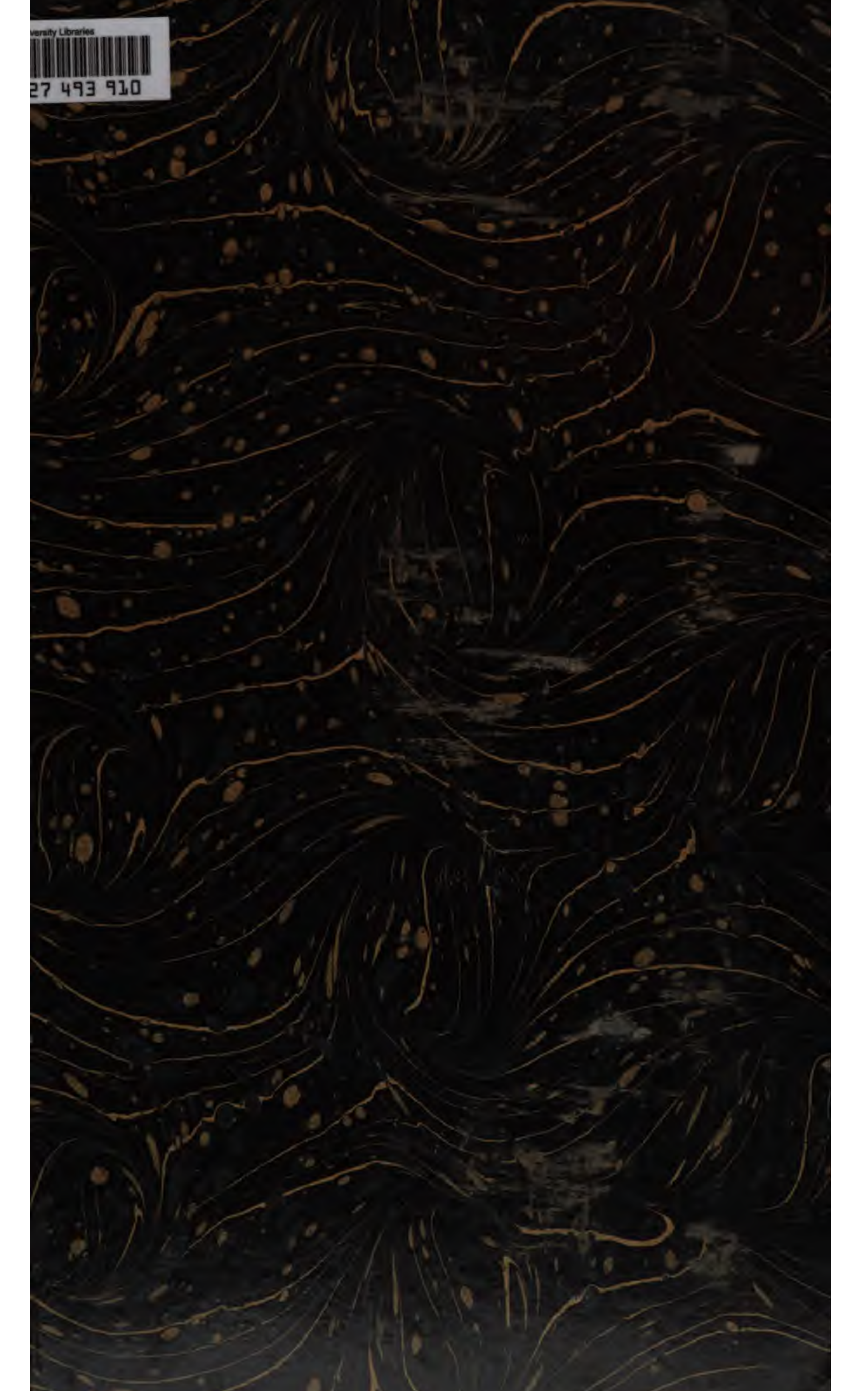
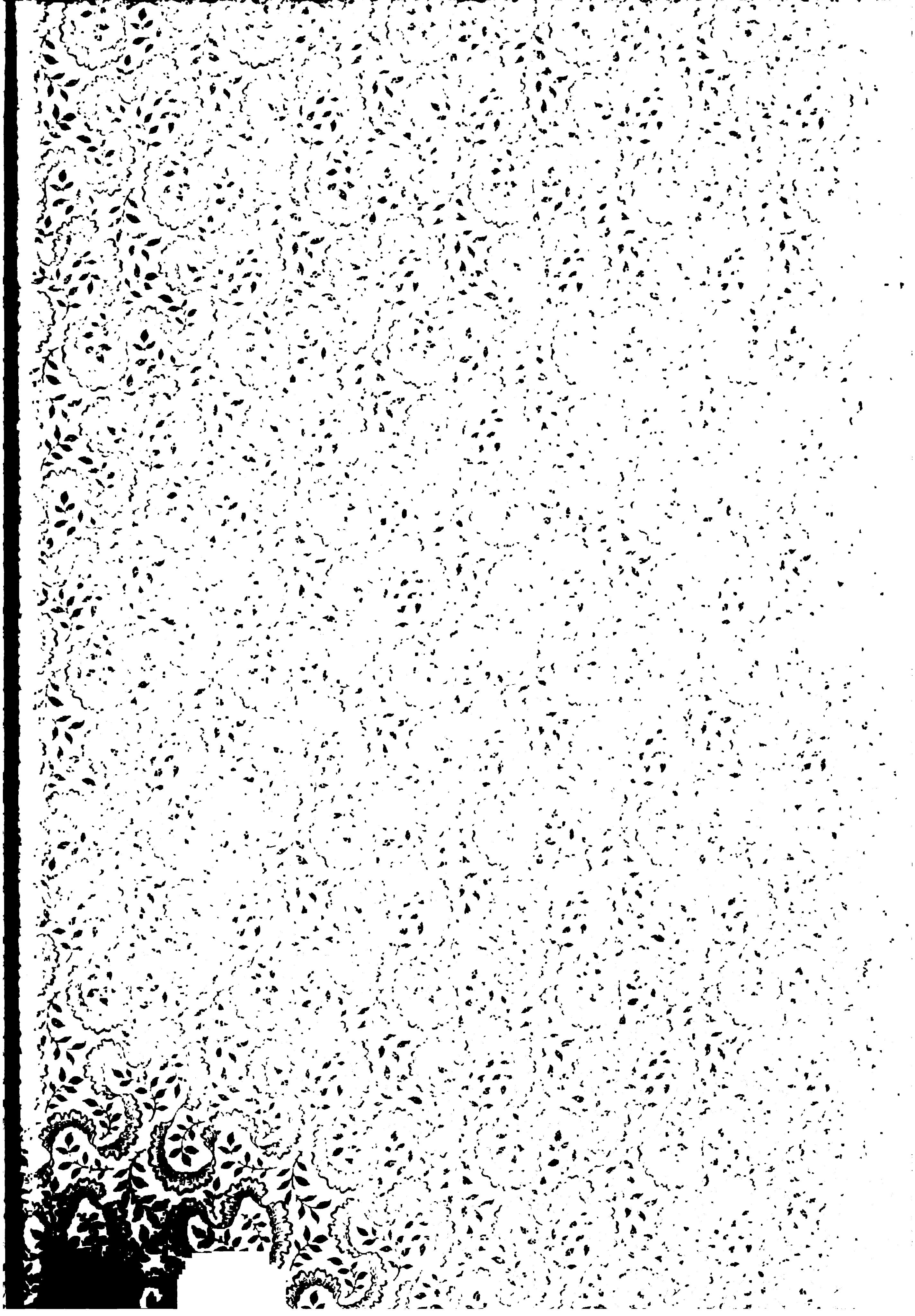

versity Libraries
27 493 910





JOURNAL

FÜR

PSYCHOLOGIE UND NEUROLOGIE

BAND II

ZUGLEICH

ZEITSCHRIFT FÜR HYPNOTISMUS, BAND XI

HERAUSGEGEBEN VON

AUGUST FOREL UND OSKAR VOGT

REDIGIERT VON

K. BRODMANN

MIT 22 TAFELN



LEIPZIG

VERLAG VON JOHANN AMBROSIUS BARTH

1903—1904

Spamersche Buchdruckerei in Leipzig.

Inhalts-Verzeichnis.

Band II.

Abhandlungen.

Besprechungen und Buchanzeigen.

Nachweis zu den Tafeln.

JOURNAL FÜR PSYCHOLOGIE UND NEUROLOGIE.

Band II. Heft 1.

Über experimentell-psychologische Untersuchung von Verbrechern.[1])

Von

Prof. Dr. W. v. Bechterew.

Je tiefer man in das Studium des Verbrechers eindringt, desto verwickelter erscheinen die psychischen und moralischen Bedingungen, die die Grundlage der Verbrechernatur bilden. Schon allein die Tatsache, daß eine Einigung über die verschiedenen Kategorien von Verbrechern bisher nicht erreicht ist, deutet auf besondere Kompliziertheit der psychischen Grundlage des Verbrechens. Spiegelt sich doch im Verbrechen die ganze Individualität des Subjekts wieder, ja seine ganze psychophysische Organisation. In gewissen Fällen liegt dem Verbrechen zu Grunde eine besondere Reizbarkeit und Impulsivität der Sinnessphären; das sind die sog. Verbrechen im Affekt. In anderen Fällen bildet die Grundlage der verbrecherischen Natur ein angeborener Defekt der Sinnessphäre, sich äußernd in einem Zurückbleiben des moralischen Gefühls; diese Art Verbrecher handelt gewöhnlich mit Vorbedacht, sucht Befriedigung der Bedürfnisse ohne eigene Anstrengung; es ist der Typus des Verbrechers ohne moralisches Gefühl, zumeist geborene Verbrecher, der Form der moral insanity nahestehend. Andere Verbrecher zeigen Defekte des Intellektes, Unfähigkeit, das Recht des Eigentums und seine Bedeutung zu ermessen, die Grenze zwischen Gut und Böse klar zu unterscheiden. Wir haben hier den schwachsinnigen oder geisteskranken Verbrecher vor uns. In noch anderen Fällen handelt es sich um Verbrecher mit durch Alkoholismus geschwächter Willenskraft, ausgezeichnet durch Trägheit und Unfähigkeit zu systematischer Arbeit, Individuen, die im Verbrechen die einzige Existenzmöglichkeit erblicken.

Aber alle diese und zahlreiche andere Klassifikationsversuche der Verbrecher, die bisher vorliegen, besitzen nur einen sehr bedingten Wert.

---

[1]) Nach einem Vortrag, gehalten in der Gesellschaft für normale und pathologische Psychologie zu St. Petersburg im April 1902. Im Anschluß an denselben und an den Vortrag des Direktors der Kolonie für minderjährige Verbrecher zu Wjatka wurde von der Gesellschaft beschlossen, die Ausarbeitung eines Programmes zur experimentell-psychologischen Untersuchung von Verbrechern einer besonderen Kommission zu überweisen.

Wie die Psyche des normalen Menschen nur bedingungsweise als Verstand, Gefühl, Wille darstellbar ist, während unsere Psyche in Wirklichkeit ein einheitliches, in seinen einzelnen Teilen unzertrennliches Ganzes bildet, so ist auch jene Teilung der Verbrechertypen geeignet nur zu einer allgemeinen bezw. vorläufigen Orientierung in der Verbrecherwelt. Niemand wird in Wirklichkeit leugnen wollen, daß das Verbrechen eine außerordentlich zusammengesetzte, von jenen Kategorien bei weitem nicht erschöpfte Erscheinung darstellt, ganz abgesehen von individuellen Besonderheiten des Verbrechers in jedem Einzelfalle. Mir scheint, trotz des Anstoßes, den die Lehre vom Verbrechen in neuerer Zeit durch die kriminal-anthropologische Richtung erhalten hat, sind wir in der Kenntnis des Verbrechers nicht wesentlich weiter gekommen, und speziell die anthropologische Verbrecherforschung, die einen besonderen atavistischen Verbrechertypus im Sinne Lombroso zu begründen sucht, hat keinerlei positive Ergebnisse geliefert, und das Vorhandensein des geborenen Verbrechers, des reo nato von Lombroso, ist bekanntlich sehr zweifelhaft und nnr von wenigen anerkannt. Sogar M. Nordau ist als entschiedener Gegner dieser Lehre aufgetreten, die er durch die Theorie des Parasitismus zu ersetzen sucht. Unverkleinert bestehen bleibt dabei der Wert jener zahlreichen Tatsachen, die über den Körperbau des Verbrechers durch Lombroso und seine Schule gesammelt wurden und die zunächst auf Beziehungen gewisser Verbrechergruppen zur Degeneration hinweisen.

Hinwiederum ist die psychologische Verbrecherforschung, die bereits eine längere Vergangenheit besitzt und mit der Entwickelung der Kriminalanthropologie einen besonderen Aufschwung gewonnen hat, schon von zahlreichen Forschern gepflegt worden, und wenn in dieser Richtung sicher noch vieles geschehen kann, so sind die wesentlichsten Ergebnisse, um die es sich hier handelt, bereits vorgezeichnet.

Indessen bleibt ein Gebiet psychologischer Forschung übrig, das bisher bei dem Studium des Verbrechers nicht genügend beachtet wurde und das meiner Ansicht nach reiche Früchte in Aussicht stellt, da die Ergebnisse, um die es sich dabei handelt, durch große Exaktheit und wissenschaftliche Stabilität sich auszeichnen.

Ich meine das experimentell-psychologische Studium des Verbrechers.

Es ist hier selbstverständlich nicht die Rede von elementaren psychischen Vorgängen, wie einfache und zusammengesetzte Reaktion, obwohl auch ihre Untersuchung hier nicht ganz bedeutungslos erscheinen darf; sondern es handelt sich hier meiner Ansicht nach in erster Reihe um eine experimentell-psychologische Erforschung der Gefühlsreaktion, d. h. der eigentlichen Reaktion, von Seiten des Gemütsgefühls, dann des Gedächtnisses, der Ideenassociationen und u. a. der Associationen in dem Gebiete der ethischen Vorstellungen, der Suggestibilität, der Auffassung, der Auswahl, der Aufmerksamkeit u. s. w., also jener Erscheinungen des Seelenlebens, die vorzüglich jenem Gebiet der Experimentalpsychologie angehören, das den Namen Individualpsychologie führt.

Eine Vergleichung der solchergestalt bei Verbrechern gewonnenen Ergebnisse mit den Befunden an normalen und ehrbaren Individuen der gleichen

Gesellschaftsklasse vermag uns Anhaltspunkte zu liefern über die psychischen Unterschiede zwischen Verbrechern und ehrbaren Menschen.

Was speziell die Sphäre der Moral, also die moralischen Gefühle und Vorstellungen betrifft, so scheint es mir, daß auch sie bei gewisser Vorsicht mit Hilfe von Association, Urteil, Fragestellung u. s. w. der Untersuchung zugänglich gemacht werden kann.

Man soll natürlich nicht glauben, daß richtige moralische Anschauungen mit der Moralität des Individuums überhaupt zusammenfallen müssen, denn wir sahen, daß verbrecherische Natur wurzeln kann nicht in Störung des moralischen Urteils und der Sphäre des Intellektes überhaupt, sondern in einer Alteration der Gefühlssphäre oder der Willenssphäre.

Es wäre daher falsch, aus Befunden, gewonnen durch Prüfung des moralischen Denkens bei Verbrechern, auf ihre allgemeine Moralität zurückzuschließen, oder auf ihre Besserungsfähigkeit etc., aber immerhin sind jene Befunde von Bedeutung zur allgemeinen Charakteristik des betreffenden psychologischen Typus, als integrierende Bestandteile desselben.

Ich brauche nicht hinzuzufügen, daß die experimentell-psychologische Untersuchung der Verbrecher Hand in Hand gehen muß mit einer genauen Prüfung ihres körperlichen Zustandes, da bei der Beurteilung der psychischen Eigenschaften eines Individuums immer auch sein physischer Habitus zu beachten ist.

Bei der Bedeutung, die wir einer experimentell-psychologischen Prüfung von Verbrechern beimessen, wäre die Gesellschaft für normale und pathologische Psychologie in der Lage, derartige Untersuchungen nach Kräften zu fördern. Es handelt sich zunächst um eine allgemeine plangemäße Anleitung zur Untersuchung von Verbrechern überhaupt, vorzugsweise in psychologischer und zumal in experimentell-psychologischer Beziehung. Ein solcher Plan würde die Arbeit des einzelnen Forschers wesentlich erleichtern.

Einer unserer Anstaltsärzte, Herr Dr. Schtscheglow, hat auf meinen Vorschlag sich bereit erklärt, einige der in Rede stehenden auf Verbrecher sich beziehenden Fragen einer Bearbeitung zu unterziehen. Seine Ergebnisse, die mit der Zeit bekannt gegeben werden, sollen das hier berührte ungemein wichtige, aber immer noch dunkle Gebiet menschlichen Wissens beleuchten helfen.



Zur Pathologie der Zwangsneurose.

Von

Dr. W. Warda,

dirigierendem Arzt der Heilanstalt für Nervenkranke Villa Emilia zu Blankenburg i. Th.

Wir verdanken Sigmund Freud wichtige Anregungen für das psychologische Verständnis der Neurosen. Man hatte sich gewöhnt, in der Psychopathologie der Neurosen Symptome, die man bisher nicht hatte deuten und genetisch aufklären können, als eine nicht weiter erklärbare Ausdrucksform der erblichen Degeneration anzusehen. Freud hat durch seine Forschungen die Grenzen der ätiologischen Erkenntnis und der psychologischen Auflösbarkeit für die Neurosen erheblich weiter hinausgerückt. Er hat gelehrt, daß, bevor man an die hereditär überkommene Minderwertigkeit der Hirnorganisation appellieren dürfe, das Individuum selbst mit seinen eigenen psychischen Erlebnissen genauer durchforscht werden müsse. Durch die Resultate seiner Arbeiten hat die Anschauung vieles für sich gewonnen, daß unter den Neurosen die angstneurotische Form der Neurasthenie, die Hysterie und die Zwangsneurose spezifischen, von einander verschiedenen, im Leben des Individuums selbst einwirkenden Momenten ihren Ursprung verdanken, daß sie in ihrer Form als eine lediglich durch den ätiologischen Faktor determinierte Reaktion des nicht einmal notwendigerweise hereditär belasteten Organismus anzusehen sind. Durch diesen Satz wird selbstverständlich die wohlbegründete Möglichkeit, daß erbliche Belastung das Zustandekommen der Neurosen begünstigt, nicht ausgeschaltet. Überhaupt bedürfen die von Freud begonnenen Untersuchungen über die spezifische Ätiologie der Neurosen weiterer Fortsetzung nach verschiedenen Richtungen hin. Es wird vorteilhaft sein, einerseits unbelastete Individuen zum Gegenstande des Studiums zu machen, um das hereditäre Moment auszuschließen und den individuellen Faktor möglichst rein zu erhalten. Andererseits aber wird sich erst durch die Exploration stark belasteter Neurotiker die Frage endgültig entscheiden lassen, ob nicht vielleicht doch die hereditäre Belastung allein im stande ist, das Bild spezifischer Neurosen hervorzurufen, ohne daß der individuelle Faktor sich nachweisen läßt. Nicht nur die Lehre von den Neurosen, sondern auch die Lehre von der Erblichkeit kann somit von den durch Freud angebahnten Forschungen großen Nutzen ziehen.

Unter den schon genannten Neurosen ist eine, die erst durch Freud ihres bis dahin mysteriösen und unverstandenen Charakters entkleidet, in ihrer Genese klar dargestellt und zum ersten Male richtig definiert wurde: die Zwangsneurose. Freud[1]) definiert: Zwangsvorstellungen sind jedesmal ver-

[1]) Freud, Weitere Bemerkungen über die Abwehr-Neuropsychosen. Neur. Centralblatt 1896, Seite 434.

wandelte, aus der Verdrängung wiederkehrende Vorwürfe, die sich immer auf eine sexuelle, mit Lust ausgeführte Aktion der Kinderzeit beziehen."

Ich selbst habe in einer vor längerer Zeit abgeschlossenen Arbeit, die demnächst im Archiv für Psychiatrie erscheinen soll, versucht, im Anschluß an die Freudsche Definition zu diagnostischen Zwecken eine Schilderung des Krankheitsbildes der Zwangsneurose zu geben. Sie lautet:

„Die Zwangsneurose ist charakterisiert durch das Auftreten von Zwangsvorstellungen, d. h. solchen Vorstellungen, die in störender Weise das Denken beschäftigen, in der Gesamtheit ihres Inhaltes einen selbstquälerischen Zug und eine Selbstkontrolle des Individuums wenigstens andeutungsweise erkennen lassen und damit einen mehr oder weniger versteckten Hinweis auf ein verdrängtes Schuldbewußtsein geben. Diese Vorstellungen imponieren dem Kranken um so mehr als zwangsmäßig, fremdartig und für sein logisches Denken unerklärlich, je weniger ihnen ein ursprünglicher peinlicher gegen das leidende Individuum selbst sich kehrender Affekt anhaftet. Vorübergehend kann dem Kranken diese Kritik seines Zustandes verloren gehen."

Es wird nun die Aufgabe weiterer Untersuchungen sein, unzweifelhafte Fälle von Zwangsneurose nach ihrem sexuellen Untergrund zu durchforschen. Einen Beitrag zu diesem Thema möchte ich mit den hier folgenden Fällen liefern. Ich habe in den letzten Jahren sieben Fälle von Zwangsneurose bei Männern behandelt. Bei sechs derselben habe ich mit positivem Erfolge nach der sexuellen Ätiologie gefragt. Bei dem siebenten Falle (Beobachtung VII) hatte ich infolge der ganz besonderen Lagerung der Verhältnisse ernste Bedenken, auf die sexuellen Kindheitserlebnisse einzugehen. Lagen nämlich die von Freud postulierten Vorgänge wirklich vor, so war es mir wahrscheinlich, daß die ursprüngliche Verführung, bei der unser Patient passiv war, von einem Familienmitgliede ausging und daß ebenso die spätere sexuelle Lusthandlung des Patienten auch wieder ein Familienmitglied zum Gegenstand hatte; beide in Frage kommenden Familienmitglieder waren aber später in schwere Psychose resp. Neurose verfallen. Ich glaube, daß unser Patient bei der an sich vorhandenen schweren Alteration seines Selbstgefühles und seiner enormen Skrupelhaftigkeit durch die Aufdeckung jener im Schooße des Familienlebens vorgefallenen sexuellen Ereignisse schwer deprimiert worden wäre und daß er in seiner Person gewissermaßen den Mittelpunkt des gesamten Unheils der Familie erblickt hätte. Für diese meine Überlegungen waren maßgebend die Träume, die Pat. mir spontan berichtete. Der eine Traum, der mehr einen visionären Charakter hatte, hatte zum Gegenstand die Verführung des Pat. durch die ältere später geisteskrank gewordene Schwester. Es spricht vieles dafür, daß es sich bei diesem visionären Traumerlebnis um ein hysterisches Hypnoid handelte, das das sexuelle Kindertrauma direkt wiederholte. Der zweite in Frage kommende Traum ohne den Charakter des hysterischen Hypnoids stellte einen sexuellen Angriff des Pat. gegen seinen jüngeren ebenfalls nervenkranken Bruder dar; hier hätten wir also die mit Lust ausgeführte sexuelle Aktion des Pat. vor uns, die Basis der Zwangsneurose. Es ist ja denkbar, daß die Analyse dieser Träume nicht die Geschwister, sondern andere Personen als die in Wirklichkeit Beteiligten nach-

gewiesen hätte; immerhin zog ich es vor, in diesem Falle auf die völlige Exploration zu verzichten.

Von den sechs Kranken, bei denen ich nach sexuellen Erlebnissen der Kinderzeit forschte, konnten mir vier auf meine bloße Frage positive Antwort geben (Fall 1, 2, 3, 4). Und zwar handelt es sich in Fall 1 um einen Angriff des $15^1/_2$ jährigen Knaben auf ein älteres Dienstmädchen; es erfolgte Samenerguß vor der Vulva, der erste Samenerguß überhaupt. In Fall 2 wurde der 13—14 Jahre alte Knabe von der Gouvernante zu längere Zeit fortgesetztem sexuellen Umgang verführt. In Fall 3 ist die Art der sexuellen Handlung nicht genau festgestellt; bekannt ist nur, daß Patient im Alter von 12 Jahren durch einen gleichalterigen Knaben zu wechselseitigem Betasten der Genitalien verführt wurde und in demselben Alter auch sexuelle Angriffe auf Mädchen machte. Ähnlich liegt Fall 4 (aktive Masturbation an einem anderen Knaben im Alter von 10 Jahren).

Ich füge zunächst diese Beobachtungen hier an.

Erste Beobachtung.

Student von 24 Jahren. Erbliche Belastung besteht nur insoweit, als der Vater an einem nervösen Magenleiden leiden soll; Patient ist das einzige Kind. Keine besonderen Krankheiten in der Jugend. Gute Schulleistungen. Abiturientenexamen mit 20 Jahren; vorher hatte Patient auf zwei Jahre den Schulbesuch unterbrochen, um Kaufmann zu werden.

Im Alter von $15^1/_2$ Jahren versuchter Coitus mit einem etwa 30jährigen Dienstmädchen. Das Mädchen sträubte sich, Patient gelangte nur bis zur Vulva, hatte Samenerguß, den ersten Samenerguß überhaupt. Diese wollüstige Erregung war ihm etwas ganz neues. Unmittelbar danach fühlte er sich wohl, nicht angegriffen. Er gab dem Mädchen gleich nachher Geld. Gleich in der nächsten Stunde („in der Erschlaffung") kam dem Patienten der Gedanke „ist das nicht eine Notzucht gewesen?" Er quälte sich aber nicht weiter mit dieser Vorstellung, sondern war in der nächsten Zeit heiter, ging ins Theater etc. Es kam eine ganz ruhige Zeit, Patient musizierte und las viel. Dann erwachte eine tief gehende platonische Liebe zu einem etwas älteren Mädchen; er fühlte sich glücklich, aber gerade in dieser Zeit tauchte zuweilen der Gedanke in ihm auf, jenem Dienstmädchen Unrecht getan zu haben, und mit diesem Gedanken verknüpfte sich ein Ekelgefühl über seine Handlung. Diese Zeit der platonischen Liebe dauerte etwa zwei Jahre. In dieser Zeit kam ihm vor dem Einschlafen gelegentlich die Vorstellung, er verfolge das geliebte Mädchen mit einem Messer; begleitet wurde dieser Gedanke von einer lebhaften visuellen Vorstellung. Einige Male, wenn er mit der Geliebten zusammen gewesen war und sie sich schon entfernt hatte, kam ihm beim Abschließen der Haustür der Gedanke, er könne das Mädchen in die Tür einklemmen; er sah dann einige Male nach, um sich zu vergewissern, daß es nicht der Fall war. Als er 18 Jahre alt war, kam er einmal auf einem Spaziergange an einem Bettler vorbei; als er ihn passiert hatte, schoß ihm der Gedanke durch den Kopf, er habe diesen Bettler mit einem Messer gestochen. In derselben Zeit hatte er auch schon die Furcht, durch irgendwelche Chemikalien, mit welchen er in Berührung gekommen, Menschen zu vergiften; er wusch sich deshalb viel. Nach diesen geschilderten zwei Jahren bezog Patient die Universität. Er fühlte sich damals psychisch ganz wohl, hatte aber häufiges Herzklopfen und „Herzschwäche". Auch im zweiten Semester war sein Befinden bis zum Schluß gut. Erst dann stellten sich wieder Störungen ein. Im Kolleg wurden die männlichen Genitalien studiert; auf dem Nachhauseweg aus der Vorlesung kam ihm der Gedanke, er hätte auffällig kleine Genitalien. Am selben Tage las er zufällig über Kaiserschnitt; es fiel ihm auf, daß er beim Lesen kein Mitleid mit den weiblichen Wesen empfand, die solche Operationen durchzumachen hatten. In den nächsten Semestern beherrschte ihn sehr der krankhafte Gedanke an seine zu kleinen Genitalien, und seine Beobachtungen auf dem Präparierboden bestärkten ihn immer mehr in seiner Ansicht.

So fand er immer mehr heraus, daß er in der Tat nicht normale Genitalien habe, daß er Hermaphrodit sei, ganz isoliert unter allen Menschen dastehe. Die Stimmung litt wesentlich. Er fühlte nicht mehr den rechten Zusammenhang mit den anderen, namentlich hatte er das Gefühl, daß alle Frauen sich von ihm abgestoßen fühlen müßten. Da er aber bei den Frauen und Mädchen seiner Bekanntschaft das Gegenteil wahrnahm, beurteilte er selbst diese Idee noch als krankhaft. Als er in den folgenden Semestern Kliniken besuchte, tauchte in den Vorlesungen über Verlauf der Krankheiten zuweilen der Gedanke in ihm auf, bei ihm würden vielleicht die Krankheiten wegen seiner Anomalie der Genitalien anders verlaufen. Einmal machte er ein Präparat von seinem Nasenschleim, um zu sehen, ob sein Körper überhaupt aus Zellen bestehe, und er war befriedigt, als er Eiterkörperchen fand. In den Operationssälen fürchtete er, er könne die Messer und das Verbandmaterial mit seinen nicht desinfizierten Fingern berühren, — er schwänzte deshalb öfter. Immer mehr nisteten sich die Vorstellungen, durch Berührung irgendwie zu schaden, eine Infektion zu übertragen, bei ihm ein; er hörte deshalb auch keine Gynäkologie, bürstete und wusch sich sehr viel. Auch das Gefühl des „Außenstehens" nahm immer mehr zu; er glaubte, daß alle Liebe von Frauen ihm für immer versagt und daß er aus der ganzen Natur verstoßen sei. Durch den beständigen inneren Kampf wurde sein Studium sehr beeinträchtigt. Als er zu den Ferien nach Hause zurückkehrte, scheute er sich, aus dem Eisenbahnfenster hinauszusehen, weil er fürchtete, er könne an den Eisenbahnsignalen etwas verstellen und dadurch ungeheures Unglück anrichten.

Einige Wochen danach kam Patient zur Behandlung in meine Anstalt.

Die Depression ist dauernd, sie ist verknüpft mit einer allgemeinen ängstlichen Unruhe, die noch am ehesten in die Herzgegend lokalisiert wird. Der Appetit ist durch die depressiven Gedanken etwas beeinträchtigt, der Stuhlgang etwas angehalten, der Schlaf gestört. Anderweitige Beschwerden klagt Patient nicht.

Er hat nach jenem Ereignis mit dem Dienstmädchen mit etwa 16 Jahren zu masturbieren begonnen und die Masturbation bis jetzt fortgesetzt, zunächst in sehr reichlichem Maße, dann weniger. Coitus selten, mit völliger Befriedigung. Keine Infektion. Pollutionen selten. Sexuelle Libido bis in die letzte Zeit sehr stark, jetzt infolge der Depression geringer.

Die somatische Untersuchung ergibt mäßige Hypospadie, deutliche Struma. Iliakalpunkt beiderseits druckempfindlich, ebenso die Gesichtsnervenaustritte. Patient ist etwas abgemagert. Es wird eine Behandlung mit genau geregelter Tageseinteilung, geistiger und körperlicher Beschäftigung, leichter Hydrotherapie und Opium in steigenden Dosen eingeleitet.

In den folgenden Wochen zeigen sich lebhafte Angstaffekte. Eine geregelte Beschäftigung wird dadurch zunächst ganz unmöglich gemacht. Es stellen sich schwere melancholische Angstvorstellungen und Versündigungsideen ein, zum Teil mit dem Charakter des „délire d'énormité". Er hat die ganze Welt ruiniert, steht außerhalb der ganzen Menschheit. Für einige Wochen und Monate nimmt die Verstimmung durchaus den Charakter der Melancholie an, während die eigentlichen Zwangsvorstellungen fast völlig zurücktreten. Dann aber treten doch auch diese wieder stärker hervor; so glaubt er, früher einmal mit Pestbazillen in Berührung gekommen zu sein, und um eine Infektion seiner jetzigen Umgebung zu vermeiden, leckt er seine sämtlichen Kleider mit der Zunge ab. Lange Zeit stehen diese Pestvorstellungen im Vordergrund. Im Laufe der Zeit wird Patient für geselligen Umgang etwas zugänglicher, doch wagt er sich noch nicht aus dem Anstaltsgebiet heraus, aus Furcht, Unheil anzurichten. Im Verlauf weiterer Wochen und namentlich, nachdem Patient angefangen hat, sich ganz intensiv bis zu körperlicher Erschöpfung mit Gartenarbeit zu beschäftigen, tritt dann eine deutliche Besserung seines Gemütszustandes ein. Sowohl die Zwangsvorstellungen wie die Depression gehen sehr zurück, und Patient kann nach dreivierteljährlicher Behandlung wesentlich gebessert entlassen werden. Sein weiteres Schicksal ist mir nicht genau bekannt geworden.

Zweite Beobachtung.

Bankier von 41 Jahren. Ein Bruder des Vaters ist in einer Psychose gestorben. Mutter sehr nervös. Zwei Schwestern des Patienten nervös. Patient ist verheiratet, die Gattin leidet an Migräne und Angstneurose. Drei Kinder leben und sind bisher gesund.

Patient war ein kräftiges Kind ohne besondere Krankheiten. In der Kindheit masturbierte er, nähere Angaben sind hierüber nicht zu erhalten. Als er etwa 13 bis 14 Jahre alt war, nahm ihn die Gouvernante der Familie zu sich ins Bett und verführte ihn zum Coitus. Er war damals ein über sein Alter entwickelter hübscher Junge. Dieser Verkehr wurde längere Zeit fortgesetzt. Ob Patient damals Samenergießungen hatte, weiß er nicht bestimmt anzugeben. Nach einiger Zeit wurde das Fräulein fortgeschickt. Später in reifen Jahren hatte Patient nicht gerade übermäßigen sexuellen Verkehr; seit etwa neun Jahren übt er in der Ehe häufig den Coitus interruptus aus.

Aus der Kindheit kann sich Patient irgendwelcher nervöser Störungen nicht erinnern.

Als er im Alter von 22 Jahren kaufmännischer Kassierer war, stellte sich zuerst eine gewisse pedantische Nötigung zum Türschließen ein. Dann entwickelte sich im Laufe der Jahre überhaupt eine allgemeine Skrupelhaftigkeit und krankhafte Gewissenhaftigkeit. Namentlich das Verwahren von Briefen und Wertgegenständen, das Schließen der Geldschranktür ist für ihn eine Quelle beständiger Aufregungen. Auch beunruhigende Einfälle tauchen auf: So fällt ihm auf dem Spaziergange plötzlich ein, er könnte einem Frauenzimmer begegnen, diese könnte hinterher behaupten, er habe sie vergewaltigt, dann habe er keine Zeugen. Oder er liest in der Zeitung von einem Überfall, dann überfällt ihn plötzlich die Angst, jemand könnte ihm den Vorwurf machen, daß er das Verbrechen begangen habe. Dabei besteht aber keine Versuchungsangst in dem Sinne, daß er die fraglichen Handlungen wirklich einmal begehen zu können fürchtete.

Er ist seit langer Zeit in gedrückter Stimmung, sieht alles schwarz an. Die zeitraubenden, durch die pathologische Gewissenhaftigkeit veranlaßten Vorsichtsmaßregeln absorbieren auch seine Denkkraft und rauben ihm die Lebensfreude. Er ist auch leicht gerührt und geht deshalb in kein Trauerspiel; hört oder sieht er vom Unglück anderer, so affiziert ihn das in einer Weise, daß die Leute ihn auslachen. Auch gelegentliche hypochondrische Sorgen tauchen auf, z. B. daß er rückenmarksleidend sei.

Somatisch findet sich eine leicht assymmetrische Pigmentierung der Iris; die oberen lateralen Schneidezähne fehlen, die oberen Eckzähne sind schneidezahnähnlich und quer gestellt. Ferner eine leichte wohl kongenitale Facialisdifferenz.

Es wird zunächst bei mäßigen Opiumgaben eine Behandlung eingeleitet, welche eine tüchtige körperliche Ausarbeitung des in den letzten Jahren sehr bequem gewordenen kräftigen Mannes bezweckt. Nach einigen Wochen wird, da bisher eine Beruhigung nicht eingetreten war, mit einer systematischen hypnotischen Therapie begonnen. In jeder Hypnose setze ich ihm (im Sinne von Freud) die Genese seiner Zwangsneurose auseinander und gebe suggestive Verordnungen für die Zukunft. Die Behandlung tut dem Patienten sehr gut, leider aber entzieht er sich ihr zu früh; sichere Nachrichten über ihn fehlen.

Dritte Beobachtung.

Emeritierter Pastor von 60 Jahren. Zwei Geschwister sind an Tuberkulose gestorben, erbliche Belastung ist in keiner Weise eruierbar.

Patient hat als Schüler sehr angestrengt gearbeitet, da er, bis er auf das Gymnasium kam (mit 15 Jahren), sowohl in alten Sprachen wie in Naturwissenschaften ausgiebig unterrichtet wurde. Auch auf dem Gymnasium arbeitete er übermäßig. Als er mit 19 Jahren Student wurde, war er körperlich sehr elend, er war schnell gewachsen und klagte über Druckempfindungen auf der Brust. Damals wurde er nach Salzbrunn geschickt. Später hat er auch als Student und als Hauslehrer sehr viel gearbeitet, vielleicht auf Grund einer übertriebenen Gewissenhaftigkeit; jedenfalls waren leichte Anklänge krankhafter Gewissenhaftigkeit schon viel früher und zwar schon in der Kindheit vorhanden. Nach einem leichten Typhusanfall mit 26 Jahren litt er an Kopfschmerzen, und zwar hatte er namentlich das Gefühl eines eisernen Ringes um den Kopf oder symmetrischen Schläfenschmerz. Bisweilen hatte er dabei auch Übelkeit, diese trat aber auch unabhängig davon, namentlich vor seinen Predigten auf. Mit 27 Jahren Heirat, die Gattin blieb kinderlos und starb nach einigen Jahren. Patient heiratete nicht wieder, er verwaltete mit Eifer ein anstrengendes Amt. Gelegentlich mußte er gegen Hals-, Lungen- und Magenaffektionen klimatische Kuren gebrauchen.

Vor zehn Jahren wurde im Wohnorte des Patienten ein hilfloser Mensch in einem Steinhaufen gefunden. Seitdem geht Patient an Steinhaufen, schlecht übersehbaren Garten- und Straßenteilen nicht vorüber ohne den Gedanken: liegt dort nicht ein Hilfsbedürftiger? Ging er versehentlich bei Tage an solchen Orten vorüber, ohne sich zu vergewissern, daß dort kein Hilfsbedürftiger vorhanden war, so trieb es ihn noch um Mitternacht aus dem Hause dort nachzusehen. Die krankhaften Vorstellungen griffen allmählich weiter. So räumte er auf der Straße liegende Steine aus dem Wege, weil jemand darüber fallen könnte. Er scheute sich, in irgend einem Buch ein Würmchen versehentlich zu zerdrücken; jedes verdächtige Pünktchen in einem Buch mußte er sorgfältig darauf untersuchen, ob es ein bloßer Fleck oder ein lebendes Tier war. Auch bezüglich des Türschließens und Lichtauslöschens bestanden krankhafte Skrupel. Im Amt war er von einer peinlichen Gewissenhaftigkeit. Der Zwang, abends jeden Schatten darauf zu inspizieren, ob es nicht ein hilfsbedürftiger Mensch sei, veranlaßte ihn, ein Vierteljahr hindurch garnicht auszugehen. Namentlich seit neun Jahren hat sich sein Zustand verschlimmert. Die Zwangsvorstellungen führen häufig zu Angst; Angst tritt aber auch spontan auf, ohne einen spezielleren Selbstvorwurf: „es ist eine Angst, als ob ich wer weiß was pecciert hätte". Die Kopfschmerzen und die Zwangsvorstellungen rufen sich gegenseitig wach und verstärken einander. Der Schlaf ist im allgemeinen gut, die Verdauung etwas angehalten, doch treten gelegentlich auch Durchfälle ein.

Mit etwa zwölf Jahren wurde Patient durch einen gleichaltrigen Knaben zu sexuellen Manipulationen verführt, nicht direkt zu Masturbation, sondern zu wechselseitigem Betasten der Genitalien. In derselben Zeit hat er — wohl im Verein mit dem Knaben — auch sexuelle Angriffe auf Mädchen gemacht; näheres ist nicht zu erfahren.

Die körperliche Untersuchung ergibt nichts Besonderes. Die vierwöchentliche Behandlung bewirkte eine mäßige Beruhigung des Kranken.

Mehrere Monate nach der Behandlung schreibt mir Patient folgendes:

„Mit meinem Danke darf ich wohl noch eine Bitte verbinden, die, mir zu verzeihen, wenn ich über meine Kindheit Ihnen nicht alles gesagt habe, was ich hätte sagen können, wenn ich ruhig nachgedacht hätte . . . An Tatsächlichem hätte ich dem Ihnen damals Berichteten ja freilich nicht allzuviel hinzuzufügen — ich kann mich auf Einzelheiten nur noch wenig besinnen, — aber das muß ich bekennen, daß ich bei dem Erwachen des Geschlechtstriebes wohl hätte in Gefahr geraten können, hätte meines Gottes Hand mich nicht bewahrt und hätte er mich nicht so freundlich geführt . . . Der Gedanke freilich an meine Kindheit und Schuljahre demütigt mich oft noch tief vor meinem Gott und meinem Gewissen, und ich kann nur bitten: Gedenke nicht der Sünden meiner Jugend! Gewiß, ich wußte ja im ganzen Umfang nicht, was ich tat, aber es war doch Sünde und Unrecht, und ein gewisses Bewußtsein hatte ich auch davon."

Vierte Beobachtung.

Theologe und Philologe von 35 Jahren. Erbliche Belastung ist nicht nachweisbar, nur ein Bruder der Mutter soll nervös sein.

Patient machte die gewöhnlichen Kinderkrankheiten durch und erlitt außerdem als Kind einmal eine Gehirnerschütterung. Eine gewisse Ängstlichkeit wurde schon in der Kindheit durch das strenge Wesen des Vaters hervorgerufen. Er erinnert sich, daß ihm von früh an das Unbewußtglückliche gefehlt habe; auch habe er viel gegrübelt, ob dies und jenes den Eltern gefallen werde, recht sei etc. Er lernte zuerst leicht, dann schwerer, er war verträumt, schmökerte viel und lebte in seinen Büchern. Rauhe Behandlung machte ihn sehr empfindlich. Er litt auch viel an Druck in der Herzgegend, namentlich in der Erwartung eines Ungewohnten. Zeitweise (mit 17 Jahren) traten Todesgedanken auf, er glaubte an Herzschlag sterben zu müssen. Mit zehn Jahren wurde er durch einen Mitschüler verführt, der ihn zu wiederholten Malen veranlaßte, ihn durch Berührung seiner Genitalien zu reizen. Dabei hatte Patient, soviel er sich erinnert, kein Wollustgefühl, nur Staunen, Neugier, auch Ekelgefühl. Er hatte diese Vorkommnisse zeitweise ganz vergessen, sich ihrer aber wieder erinnert, als er jener Zeit gedachte. Er leugnet, wegen jener Handlung Gewissensbisse gehabt zu haben, und kann sich nicht erinnern, daß er die

Erinnerung daran jemals habe verdrängen wollen. Später, mit 12 bis 13 Jahren wurde er von einem anderen Mitschüler zur Automasturbation verführt. Er masturbierte dann in viertägigen Zwischenräumen, bis er sich als Student durch mühevollen Kampf davon befreite. Gegen Ende der Studentenzeit traten Selbstvorwürfe und Furcht vor den bösen Folgen der Masturbation auf. Bis heute hat Patient noch keinen sexuellen Verkehr gehabt trotz starker und besonders in den letzten sechs Jahren hervorgetretener Libido. Die Gründe für die Enthaltsamkeit waren moralische Skrupel und Furcht vor Ansteckung. Einmal scheiterte ein Heiratsprojekt an äußeren Verhältnissen.

Gegen Ende seiner Studentenzeit stellte sich allmählich eine gesteigerte Selbstbeobachtung in Bezug auf seine körperlichen Verhältnisse ein. Auch entwickelte sich eine intensive moralische Selbstkontrolle. Er befindet sich nicht in einem seelischen Ruhe- und Gleichgewichtszustand, sondern mißt sich ununterbrochen an einem selbstgebildeten Lebensideal. Auch die Frage ist in ihm aufgetaucht, ob er nicht über seine augenblickliche Berufstätigkeit hinausgewachsen sei, ob nicht andere an seiner Stelle besser wirken könnten und ob nicht andererseits er befähigt sei, der Welt mehr zu geben.

Es besteht bei dem Patienten das Gefühl nervöser Herzerregbarkeit, wenn er wichtiges vornimmt, anderen gegenübertreten muß. Ferner bestehen zur Zeit Erscheinungen geistiger Ermüdung, der Unterricht strengt ihn sehr an. Auch sucht er beim Briefschreiben häufig nach dem passenden Wort; dabei tritt dann auch ein Gefühl der Sorge auf, ob der Empfänger die Sache richtig auffassen werde.

Viel Erektionen, auch gelegentlich Pollutionen bei Tage. Patient raucht wenig und trinkt fast gar nichts.

Aus einem Briefe des Patienten an mich zitiere ich folgendes: Stärker fast noch als der Wunsch nach Kräftigung des Kopfes ist der Wunsch, in tiefer Stille so manches, das mich bewegt ausschwingen zu lassen. Ich habe seit geraumer Zeit schon die ewigen Störungen, Gewaltsamkeiten und Stöße, die für einen in solcher Lage vom Berufe ausgehen, geradezu als körperlichen Schmerz empfunden, den ich fast nicht mehr ertrage. Fürchten Sie nicht, daß ich in eigentliche sogenannte „Grübeleien" versinken will. Die liegen mir jetzt ziemlich fern. Der Wunsch nach Passivität ist viel stärker als nach Aktivität, nach „Ergründen von Problemen" und dergleichen. Aber tiefe Ruhe brauche ich und das Gefühl, nicht gedrängt und gebunden zu sein.

Ich habe den Patienten einige Wochen hindurch beobachtet und mich öfter lange mit ihm unterhalten. Dabei fand ich ihn frei von jedem Grübeln in kleinlichen Dingen. Aber gewissermaßen als Komponente aus einer umfassenderen philosophischen Bildung und einem intensiven ethischen Streben tritt in ihm die lebhafte Neigung, das starke treibende Bedürfnis zu Tage, sich mit sich selbst zu beschäftigen, sich selbst zu finden. Was er sucht, ist nicht die objektive Wahrheit, sondern der innere Einklang in seinem Selbst. Er gerät in seinen Unterhaltungen niemals auf unfruchtbaren Boden oder gar ins Abstruse. Der Urgrund seines Denkens ist das Gefühl des Unbefriedigtseins. Die Nötigung zum Denken wird von ihm nicht etwa als Denkzwang empfunden. Paranoische Züge fehlen vollkommen. Die körperliche Untersuchung ergibt keine Degenerationszeichen, wenn man nicht etwa eine mäßige Hyperextendierbarkeit der Finger als solches betrachten will.

Man sieht, daß in diesen Fällen die betreffenden sexuellen Handlungen im gewöhnlichen Wachsein, ohne Zuhilfenahme eines analytischen Verfahrens, wenn auch zum Teil nach einigem Besinnen erinnert worden sind. Es ist dabei auffällig, daß die genannten Erlebnisse in eine relativ späte Zeit der Entwickelung fallen, während man nach den Angaben, die Freud wenigstens über die analogen Verhältnisse in der Genese der Hysterie macht, vermuten müßte, daß sie vor dem achten bis zehnten Lebensjahre liegen. Dieser bemerkenswerte Umstand kann uns auf zwei Deutungen führen. Einmal liegt es nahe, gerade wenn man auf dem Boden der Freudschen Theorie steht, anzunehmen, daß jene ohne Mühe erinnerten Vorfälle des späteren Kindes-

[illegible]

[illegible]

holten Malen durch Berührung seiner Genitalien zu reizen. Dabei hatte Pat., soviel er sich erinnert, kein Wollustgefühl, nur Staunen, Neugier und Ekel. Er hatte diese Vorkommnisse zeitweise ganz vergessen. Man könnte geneigt sein, den jetzigen Angaben des Pat. Glauben zu schenken und anzunehmen, daß jene sexuellen Prozeduren keinerlei Libido beim Pat. ausgelöst haben. Doch scheint es mir unzweifelhaft richtig, hier die das Zustandekommen der Neurose bedingende Verdrängung zu sehen, denn es ist nicht wahrscheinlich, daß wiederholte aktive Reizungen der Genitalien eines anderen nicht auch in dem zehnjährigen Täter ein seinem Alter entsprechendes Äquivalent sexueller Libido erregt haben sollten. Übrigens finden wir bei diesem Kranken auch angstneurotische Erscheinungen, die wohl durch die Anamnese genügend verständlich gemacht werden.

Die Fälle 5 und 6 (bei Fall 5 liegen auch deutliche Erscheinungen von Angstneurose vor) bedürfen keines größeren Kommentars. Hier hat erst die Analyse im hypnotischen Zustande sexuelle Handlungen, und zwar dem früheren Kindesalter zugehörige, aufgedeckt. Bei dem ersten handelt es sich jedenfalls um Nachahmungen des Coitus, bei dem zweiten konnte nur festgestellt werden, daß der sechsjährige Knabe das mit ihm in einem Bette schlafende erwachsene Mädchen umarmt und geküßt hat.

Fünfte Beobachtung.

Gutspächter, 32 Jahre alt. In der Familie ist mehrfach Tuberkulose vorgekommen, ein Bruder ist nervös. Patient ist verheiratet, hat zwei gesunde Kinder, ein drittes wurde tot geboren.

Nennenswerte Krankheiten hatte er als Kind nicht. Doch war er ein ängstliches Kind. Deutlich erinnert er sich an Angstzustände seit seinem 14. Lebensjahre. Damals hatte er Furcht vor Cholera und grübelte, wie der Tod sei. Damals begann auch die Zweifelsucht. Es handelte sich um den unwiderstehlichen Drang, alle seine inneren Einfälle, ganz besonders wenn es sich um religiöse Vorstellungen handelte, aber auch das Gleichgültigste, was er sich innerlich sagte, zu wiederholen, in der steten Angst, es falsch gesagt oder gedacht zu haben. Ein lebhaftes Angstgefühl beherrschte ihn dabei; er glaubte, durch seine Einfälle großes Unrecht zu begehen, hatte immer den Drang, die Einfälle wieder gut zu machen, und wenn er nun seine Gedanken korrigierte, trat immer wieder von neuem die Angst auf, doch wieder alles falsch gesagt oder gedacht zu haben. Auch die Furcht, anderen Menschen Unrecht anzutun, quälte ihn sehr.

Patient gibt an, zuerst mit 11 Jahren aus Nachahmung Masturbation versucht zu haben, aber ohne Erfolg. Er ist dann durch einen älteren Mitschüler energisch davor gewarnt worden und hat die Masturbation gänzlich gelassen. Als älterer Knabe hat er vielfach sexuelle Erregungen gehabt. Mit etwa 17 Jahren, zu einer Zeit wo er sehr rasch wuchs, begannen Pollutionen; diese stellten sich sowohl bei sexuellen als auch namentlich bei ängstlichen Träumen ein, z. B. wenn er träumte, zu spät zur Eisenbahn zu kommen oder überfahren zu werden. In späteren Jahren kam es auch zu Pollutionen bei Tage, namentlich während seiner Verlobungszeit (mit 24 bis 28 Jahren). Seit Jahren leidet Patient an sehr lästigen Angstempfindungen, die vom Penis ausgehen, vom Unterleib aufsteigen, in Arme und Beine übergehen und ihm den Kopf benehmen. Er hat überhaupt das Gefühl, als dächte er nicht mit dem Kopf, sondern mit den sexuellen Nerven. Jede Aufregung, auch die geringste, ebenso angestrengtes Lesen, Schreiben, Rechnen (Vorlesen ist ganz unmöglich) verursacht Kriebeln im Penis; ebenso tritt diese Empfindung, sowie eine unangenehme Wärme im Unterleib auf, wenn er über seine krankhaften Tüfteleien scharf nachdenkt, früher kam es dabei sogar zu Samenergießungen. Seit längerer Zeit besteht Defäkationsspermatorrhoe. In geschlossenen Räumen und namentlich beim Fahren im Eisenbahnwagen überfällt ihn heftigste Angst.

Er war nicht Soldat. Er wollte Offizier werden, war auch schon angenommen, mußte aber zurücktreten, weil damals sein Stimmwechsel noch nicht vollendet war (auch heute ist die Stimme noch etwas hoch). Er studierte dann Jura, wurde Referendar und wurde schließlich Landwirt. Heirat vor vier Jahren. Vor der Verheiratung gelegentlicher sexueller Umgang, in der Ehe zunächst übermäßiger Verkehr, in der letzten Zeit etwas verminderte Potenz. Früher rauchte er, aber das Rauchen wirkte erregend auf die Sexualnerven. Als Student trank er viel Kognak, um die Angst zu betäuben, jetzt trinkt er mäßig.

Erst in leichter Hypnose (Hypotaxie) ist folgendes zu eruieren. Patient gibt an, im Alter von etwa zehn Jahren hätten seine Spielkameraden ihn über sexuelle Vorgänge, speziell den Coitus, aufzuklären versucht; die Knaben und er mit ihnen hätten aneinander den Coitus imitiert. Er glaubt sich zu erinnern, daß dabei seine Vorhaut über den Penis eines anderen Knaben gezogen wurde. Die Knaben und er mit ihnen hätten sich dabei aufeinander gelegt. Ejakulation wird nicht erinnert. Solche Vorgänge hätten sich ein paarmal wiederholt.

Bei der körperlichen Untersuchung wird festgestellt, daß die Brust auffällig wenig behaart ist. Spitzenstoß verbreitert und verstärkt, Herzaktion etwas unregelmäßig. Von seiten des Nervensystems nichts Besonderes. Die Behandlung umfaßte leichte Hydrotherapie und Suggestionen in der Hypnose. Leider war die Behandlungszeit so kurz bemessen, daß ein wesentlicher Erfolg nicht zu erwarten war. Nur die Defäcationsspermatorrhoe verschwand.

Sechste Beobachtung.

Eisenbahnbeamter von 54 Jahren, erblich nicht belastet. Patient stammt aus einfachen ländlichen Verhältnissen. Er besuchte die Dorfschule, arbeitete danach auf dem Landratsamt, wurde Soldat, dann Landwirt und endlich Eisenbahnbeamter. Keine Masturbation. Vor der Ehe gelegentlicher sexueller Verkehr. Heirat mit 38 Jahren; es wurde ein Knabe geboren, der zwölf Jahre alt starb. Seit der Geburt des Knaben Coitus interruptus; vor dem Akt ist Patient immer sexuell sehr erregt.

Mit etwa 30 Jahren stellte sich ein Magenleiden ein: Wechselnd Gefühl von Vollsein und Leere im Magen, Magenkrampf, aber kein Erbrechen, sehr häufiger Stuhldrang. Patient wurde deshalb mehrere Male nach Karlsbad geschickt.

Nervöse Eigentümlichkeiten sollen in der Kindheit und im jüngeren Mannesalter nicht bestanden haben; doch hatte er in der Zeit seiner Magenaffektion Neigung zur Einsamkeit. Er war übrigens wie seine ganze Familie sehr religiös.

Schon seit seiner Verheiratung, also seit etwa 16 Jahren, begann er pedantisch das Schließen der Tür zu kontrollieren. Seit der Geburt des Kindes hatte die Zahl drei, weil damals seine Familie aus drei Gliedern bestand, eine besondere Bedeutung für ihn. Erst seit dem Tode des Kindes, der ihm und seiner Frau — beide sind überaus weichherzig — sehr nahe ging, trat ein allmähliches Anwachsen dieser Sonderbarkeiten auf. Und seit etwa einem Jahre datiert eine stärkere Verschlimmerung. So hat er die Gewohnheit, abends seine Kleidungsstücke in pedantischer Weise zu ordnen, und wird von großer Unruhe erfaßt, wenn dies einmal nicht in der gewohnten Weise geschehen ist. Er fühlt sich gezwungen, des Abends im Bett nach dem Lichtschein einer draußen befindlichen Laterne und, wenn er mittags auf dem Sopha seine Ruhe hält, nach der Wanduhr zu blicken; die Genese dieses speziellen Symptomes kann Patient nicht aufklären, er sagt sich selbst, daß es blödsinnig ist, so zu handeln, aber er muß es tun. Namentlich das Abendgebet im Bett verursacht ihm viel Unruhe. Wenn es ihm scheint, als wäre im Gebet ein Wort nicht klar herausgekommen, oder wenn er nach Beendigung des Gebetes glaubt, nicht ganz bei der Sache gewesen zu sein, so muß er das Gebet von vorne wiederholen, und dies geschieht dann oft so viele Male hintereinander, daß ihm von aller Anstrengung der Kopf schmerzt. Um dieser Qual zu entgehen, begann Patient schon vor dem Zubettgehen mit seiner Frau zusammen einen Abendsegen zu lesen; hier aber stellten sich bald dieselben Bedenken und Anlässe zu Wiederholungen ein. Taucht in ihm, sobald er nachts wach liegt, ein religiöser Gedanke auf, fällt ihm z. B. ein Choralvers ein, so muß er immer wieder den Gedanken oder Vers wiederholen und aussprechen, in der Meinung, es sei

nicht gut, einen religiösen Gedanken zurückzuweisen. Diese Zwangsvorstellungen stören natürlich in erheblicher Weise den Schlaf; Patient ärgert sich, daß er dagegen nicht mit mehr Erfolg ankämpfen kann, regt sich auf und wütet gegen sich selbst. Er hat gelegentlich nachts Alpdrücken und träumt dabei, daß er verfolgt werde. Keine Visionen. Mäßiger Alkohol- und Tabakgenuß.

Sexuelle Erlebnisse aus der Kindheit sind dem Patienten im Wachzustande nicht erinnerlich. Erst im Verlauf mehrerer Hypnosen (Hypotaxie) kann folgendes eruiert werden: Im Alter von etwa sechs Jahren schlief er längere Zeit mit einem erwachsenen jungen Mädchen, einer entfernten Verwandten, zusammen in einem Bett. Dies junge Mädchen hatte ihn gern, nahm ihn bei Tage oft auf den Arm, küßte ihn, nannte ihn scherzweise ihren Bräutigam. Auch er hat nachts, wenn er bei ihr lag, das Mädchen umarmt und geküßt, — ob häufig oder nicht, weiß er nicht. Auch an Erektionen und Samenabgang weiß er sich nicht zu erinnern. Er meint aber, daß er doch wohl durch lebhafte Gefühle getrieben worden sei, das Mädchen zu liebkosen. Er erinnert sich nicht, daß er etwa diesen zärtlichen Umgang habe verheimlichen wollen, sich deswegen geschämt habe; allerdings hat er auch niemandem davon erzählt.

Bei der körperlichen Untersuchung wird mäßige Arteriosklerose und Verbreiterung des Spitzenstoßes festgestellt; hysterische Stigmata sind nicht auffindbar. Mangelhafter Ernährungszustand. Die Therapie bewirkt in wenigen Wochen eine Besserung des Ernährungszustandes. Außerdem wird durch Suggestionen in der Hypnose eine wesentliche Beruhigung erreicht; die Dauer der Besserung bleibt abzuwarten.

Siebente Beobachtung.

Es handelt sich um einen Juristen jüdischer Abstammung von 53 Jahren. Er ist als erblich belastet anzusehen; ein Bruder des Vaters litt an chronischer Psychose, der Vater ist an Schlaganfall gestorben. Die Mutter war nervös. Die älteste Schwester des Patienten starb an chronischer Psychose, ein jüngerer Bruder hat ein chronisches Nervenleiden, anscheinend ebenfalls Zwangsvorstellungen. Mehrere andere Geschwister sind gesund. Patient ist verheiratet und hat vier gesunde lebende Kinder.

Er hat sich als Kind normal entwickelt, hatte die gewöhnlichen Kinderkrankheiten. Er war ein mittlerer Schüler. Als Knabe von etwa zehn Jahren mußte er abends in ein Haus, in dem eine Kneipe mit viel Betrunkenen sich befand, zum Unterricht gehen. Dabei hatte er häufig ein lebhaftes Unheimlichkeitsgefühl und hatte die Empfindung, daß ein Schatten hinter ihm hergehe; diese Empfindung weckte in ihm die Idee, sterben zu müssen. Als Sekundaner und Primaner masturbierte er. Später war er sexuell sehr erregbar und litt an verfrühter Ejakulation. Die Möglichkeit sexueller Infektion ängstigte ihn sehr. In der Ehe viel Verkehr, seit mehreren Jahren Coitus interruptus.

Abiturientenexamen mit $19^1/_2$ Jahren. Patient war Soldat, wurde aber nach vier Monaten wegen Schwäche entlassen. Als Student war er hypochondrisch, konsultierte Ärzte wegen eingebildeter Leiden. Er arbeitete sehr viel, hatte größere wissenschaftliche Interessen. Aus späteren Jahren ist erwähnenswert, daß er sehr weicher Stimmung war, enorm an Heimweh litt und fürchtete, seine berufliche Stellung nicht ausfüllen zu können. Vor etwa 20 Jahren gab er eine Wohnung auf, weil er aus ihr den Blick auf ein Gefängnis hatte und dieser Anblick ihm peinlich und unangenehm war. Vor etwa 15 Jahren wurde er in eine Kaltwasserheilanstalt geschickt. Es hatte sich damals die noch jetzt vorhandene krankhafte Besorgnis eingestellt, daß in seine zu ebener Erde gelegene Wohnung eingestiegen oder eingebrochen werden könne; wegen dieser Furcht hatte er sich Fensterläden machen lassen und wurde nun von anderen Leuten deshalb vielfach verlacht. In der Folgezeit war es ihm unmöglich, sich von seinen übertriebenen Befürchtungen hinsichtlich nächtlicher Einbrüche zu befreien; im Gegenteil geriet er immer mehr in den Bann dieser krankhaften Besorgnisse, je mehr er sich bemühte, darüber Herr zu werden, je mehr er zu erkennen glaubte, daß er feige sei und sich nur nicht zusammennehme. Während er nun einerseits in seinen Vorsichtsmaßregeln gegen Einbruch immer weiter ging und in den Wohnungen die verglasten Korridortüren vergittern ließ — an Wohnen in Parterreräumen war gar nicht zu denken —, hielt er andererseits bei allen möglichen

Menschen Umfrage, wie sie es in dieser Beziehung hielten, und schöpfte natürlich aus jeder Antwort neuen Anlaß, sich mehr und mehr in seine Grübeleien zu vertiefen und sich wegen seiner Inferiorität unglücklich zu fühlen. Bei sehr vielen Ärzten und Kurpfuschern suchte er Hilfe gegen die quälenden Beunruhigungen. Und da ihm außerdem immer mehr die Erkenntnis aufging, daß das Grundübel lediglich Feigheit sei, daß er nur nicht die sittliche Kraft habe, mutig zu sein — warf er sich auf das Studium der Ethik und knüpfte persönliche Beziehungen mit hervorragenden Philosophen an, denen er dann auch seinen Fall betreffende Fragen zu stellen pflegte. Diese krankhaften Erscheinungen haben sich im Laufe der Jahre immer mehr konsolidiert. Er ist ein unglücklicher Mann, fühlt sich verlassen und nicht verstanden, weint und klagt viel. Gelegentlich befällt ihn auch die Angst, er könne sich etwas antun, deshalb vermeidet er es, allein am Wasser spazieren zu gehen; oder wenn er seine Kinder umarmt, kommt ihm die Idee, er könnte sie vielleicht versehentlich erdrücken.

Zu all diesen seelischen Qualen haben sich allmählich auch mancherlei körperliche Beschwerden gesellt, insbesondere Schmerzen und Druckempfindungen am Kopf, mangelhafter Schlaf, Obstipation, Ermüdungsempfindungen. Die Zwangsvorstellungen zeigen in größeren Zwischenräumen Remissionen, so taten ihm seine Ferienreisen stets vorübergehend gute Dienste. Zu erwähnen ist noch, daß Patient, wenn seine Zwangsgedanken ihn bedrängen, die Neigung hat, mit der Hand auf den Kopf zu klopfen oder eine Druckbewegung im Nacken auszuführen, um etwas zu verdrängen; manchmal schüttelt er auch den Kopf, wie wenn er etwas abschütteln wollte.

Patient hat mir später eine instruktive chronologische Darstellung seiner Zwangsvorstellungen niedergeschrieben, die das bisher Mitgeteilte sehr gut ergänzt und hier folgen möge. Er schreibt:

Von Zweifeln beschäftigte mich zunächst der:

1. Ich war als Soldat eingetreten, war vom Dienst sehr angegriffen, kam ins Lazarett — und wurde entlassen. Mein seliger Vater hielt es für Mangel an Energie, daß ich es nicht durchgesetzt hatte zu dienen. Ich habe mir oft die Frage vorgelegt, ob ich es nicht hätte aushalten können, Feigheitsvorwürfe kehrten oft wieder.

2. Ich gab unter anderen dem Sohne eines hohen Beamten Repetitor. Nachdem er sein Examen glücklich gemacht hatte, riet man mir, dem Vater einen Besuch zu machen. Im Begriff es zu tun, machte ich auf der Treppe Kehrt — ich fürchtete, man würde mir Protektionsstreberei nachsagen.

3. In meinen zwanziger Jahren plagte mich oft ein plötzlicher Angstgedanke in der Vorstellung, ich hätte Gott geflucht und etwas (unbestimmtes) Schlechtes getan.

4. Bei Bewerbungen um Versetzung stiegen mir oft Bedenken auf, ob es anständig sei, Konnexionen anzurufen, besonders in Fällen, wo ich wußte, daß ältere Kollegen sich bewarben.

5. Es wurde mir empfohlen, Anwalt zu werden. Immer lehnte ich es ab aus dem Angstgefühl, ich würde es mit einem Bureauvorsteher und mit Geldsachen zu tun bekommen und die Kontrolle würde mich durch zu weit gehende Vorsichtsmaßregeln aufregen. Dabei war ich sonst im Umgang ein durchaus vertrauender Mensch.

6. Schwere Unruhe bereitete es mir stets, wenn mir von Bekannten und Angehörigen, weil ich selbst keine Initiative ergriff, Vorschläge zur Verheiratung gemacht wurden. Namentlich war dies der Fall bei einer mir vorgeschlagenen glänzenden Partie. Da fragte ich alle, die ich nur konnte, um Rat, um schließlich nach wochenlanger schwerer Erregung, meiner Abneigung folgend, abzulehnen.

7. Seit diesem letzten Erlebnis hatte ich, wie mir erinnerlich, den Knax fürs Leben fort. Von da an begannen Zweifel folgender Art: a) Unendlich oft nachzusehen, ob ich die Tür abgeschlossen hatte. b) Akten mir vorlegen zu lassen, um nachzusehen, ob ich das Urteil richtig abgefaßt und unterschrieben hatte. Bezüglich aller dieser Dinge erkundigte ich mich stets bei anderen, wie sie es hielten. Trotz alledem galt ich in den Kreisen, in denen ich lebte, als energisch und klar; aber ein Freund sagte mir: „Allen kannst du raten, nur dir nicht.“ c) Es traten Zweifel auf, ob ich an dem Landgericht, dem ich als Jüngster zugeteilt war, mich neben den Älteren würde behaupten können;

ich nahm eine allgemeine Umfrage vor, wie andere studiert hätten, um das Material zu bewältigen.

8. In der Folge hatten meine Skrupel stets die ethische Seite meiner Handlungen und Eigenheiten zum Gegenstand. So machte ich mir Gedanken über die Berechtigung des Geschlechtsverkehrs mit der Frau, wenn man Nachkommenschaft nicht bezw. nicht mehr haben wollte. In Geldsachen quälten mich Zweifel, z. B. ob es anständig wäre, daß ich mir von meinem Bruder, der selbst sein Geld als Rentier anlegte, fünf Prozent geben lassen dürfte. Beständige Bedenken, die in mir vorhanden waren, ob ich das Vermögen meiner Frau sicher angelegt hatte, wichen erst, als ich Staatspapiere, die weniger Zinsen brachten, kaufte; das Geld meiner Schwiegermutter hatte ich hypothekarisch angelegt — meine Unruhe war so groß, daß ich in Zwischenräumen von mehreren Wochen nachsehen ging, ob das Haus noch stand und alles in Ordnung war.

Ewiges Vergleichen mit anderen, Unruhe in dem Bewußtsein meines Unterschiedes von diesen, ohne es ihnen gleich tun zu können, nicht enden wollende Erörterungen über diesen Punkt, meine Sucht, die fragliche Eigentümlichkeit psychologisch zu ergründen, begrifflich zu analysieren, beständiges Schwanken über die Berechtigung meines Verhaltens und die Grenzbestimmung, wie weit ich meinem schwer zu befriedigenden Sicherheitsbedürfnis durch Maßnahmen zu entsprechen berechtigt sei, wo mein Verhalten noch gesund oder das Gegenteil sei, nachsehen, wie andere es machen — alles dies hat in den letzten Jahren eine fast ununterbrochene Kette von Vorstellungen neben meinem allgemeinen Denken und meinen Aufgaben beständig wach gehalten und mich seit langer Zeit zu allen mir erreichbaren Ärzten getrieben. Einige Jahre ging es besser. Ich war zur Ruhe gekommen mit den Formeln im Sinne der Stoa, daß man sich nach dem Verhalten anderer als nach Persönlichkeit Strebender nicht zu richten und die Pflicht, selbstvertrauend zu handeln, zu pflegen habe, dabei soweit auch gehen könne, wie das Temperament es fordere, soweit nicht Pflichten dadurch verletzt würden. Seit einem Jahre verließ mich die Kraft, daran festzuhalten; immer wurde ich von dem Wunsche, meine Ängstlichkeit loszuwerden, zur Beschäftigung damit gedrängt und mußte über Methoden nachdenken, die dazu führten — mit dem Erfolge, daß meine Ängstlichkeit immer größer wurde und ich mich immer mehr von anderen zu unterscheiden glaubte. So war die Beschäftigung mit mir seit Jahresfrist fast mein einziger Interesseninhalt. So lief ich wieder zu tout le monde, besprach, horchte aus und kam schließlich Tag und Nacht nicht heraus aus dem Formulieren, Suchen und Neufragen. Kam die Untergrundbahn, so regte mich auf, daß ich sie nur mit Unbehagen benutzen konnte, andere sich darauf freuten; ergo war ich inferior. Wohnt jemand an der Stadtbahn, während ich das wegen des Geräusches unerträglich finde, so schließe ich auf meine Minderwertigkeit. Wohnt eine Witwe allein, so frage ich sie besorgt, ob ihr das nicht ängstlich sei; ich leide bei verneinender Antwort und bin beruhigt, wenn andere mir erklären, sie seien meiner Ansicht. Eine beständige Crux für mich ist die Tatsache, daß andere in Parterrewohnungen ohne Fensterläden wohnen. Wer mich damit abfindet, es passiere nichts, wird mir unangenehm. Eine Zeitlang besuchte ich Bekannte nicht, die so wohnten, weil ich den Vergleichsgedanken nicht los wurde. Nun hat dies Gebiet mich so okkupiert, daß ich immer mehr Sicherheitsmaßregeln an der Wohnung machen ließ, zu den Fensterläden kamen die Vergitterungen. Wie werde ich sicher gegen Irritationen durch Andershandeln Anderer? —

Diese Ausführungen des Kranken geben ein Bild von seinen inneren Kämpfen. Das qualvolle Verlangen, den richtigen Weg zu finden, wird durch sein hier folgendes Schriftstück illustriert:

Leitsätze.

1. Ich kümmere mich ferner nicht mehr um meine psychische Verfassung, insbesondere nicht um deren Erscheinungsformen der Ängstlichkeit, Sorglichkeit, Empfindlichkeit.
2. Ich halte alle Vergleichungen mit anderen von mir fern.
3. Das ist der alleinige Weg zu innerem Frieden, ein Zweifel hieran fortan ausgeschlossen.
4. Andersartiges Handeln Anderer lasse ich ruhig gelten.

5. Alle den Sätzen ad 1 bis 4 zuwiderlaufenden Gedanken und Gefühle sind das Produkt meiner Nervenkrankheit, die durch der ersteren Befolgung zu beseitigen ist, durch Selbstgewißheit und Ruhe des Gemütes, letzteres als Ergebnis der Beherzigung der Sätze ad 1 bis 4.

6. Deine körperlichen Beschwerden ertrage geduldig in dem verbürgten Glauben, daß sie ebensowenig wie die Krankheit ad 5 zur Geistesumnachtung und Arbeitsunfähigkeit führen.

7. Lebst du demgemäß, so gesundest du, und deine Ängstlichkeit kann sich so mindern.

8. Wie weit du dir in Bezug auf deine Ängstlichkeit und Sorglichkeit nachgibst, ist gleichgültig, wenn du dabei ohne Affekt handelst und berechtigte Ansprüche dritter auf Rücksicht dadurch nicht verletzest.

9. Lebe so — dann bist du weise; denn es ist unnütz, an seinem Temperament — mit der Sittlichkeit hat die ganze Sache nichts zu tun — grundsätzlich ändern zu wollen. Die Rechtfertigung vorstehender Sätze wirst du erfahren an deiner wiederkehrenden Zufriedenheit und Heiterkeit.

10. Hast du dir etwas vorgesetzt, so halte daran fest zur Stärkung deines Selbstvertrauens.

Die vorstehenden Leitsätze sind augenscheinlich unter der Wirkung beruhigender ärztlicher Zusicherungen geschrieben. Dagegen atmet das folgende Schriftstück die ganze Qual des unter seinem „ethischen Defekt" leidenden Kranken. Es lautet:

Verehrtester Herr Doktor! Ich bitte Sie, mir zu helfen, meine Krankheit zu überwinden. Dabei sehe ich ab von den Müdigkeits- und körperlichen Empfindungen. Meine seelischen Defekte drücken mich unerträglich. 1. Wie kann ich meine Furcht vor Einsteigen, Einbrechen, bösen Menschen auf das Maß des Normalen reduzieren, so daß ich darin nicht als krankhaft fühlend gelten darf? 2. Wie werde ich die ewige Vergleichung mit anderen los, und das Leid, daß andere sorgloser sind, und die Sucht, diese spezifische Verschiedenheit zu ergründen? Dabei reibe ich mich auf. Nichtwahr, ad 1 ist eine nervöse Überreiztheit, ad 2 ist der Inbegriff der Angstvorstellungen infolge Zwangsneurose? 3. Ad 1 ist doch keine Lappalie, die einfach zu ignorieren ist, da sie einen so großen Umfang angenommen und mich in Affekt versetzt, nicht nur ob ihrer Existenz, sondern auch in den einzelnen Fällen, wo mich die Furcht zu Schutzmaßnahmen veranlaßt und ich daran kein Ende finden kann. Damit plage ich doch mich, meine Frau und Kinder. Wie ist in diesem Punkte zu helfen? —

Soweit die Anamnese und die eigenen Elaborate des Kranken. Aus meiner eigenen Beobachtung sind besonders interessant lediglich die Mitteilungen, die er mir ein paar mal über seine Träume machte. Das erste Mal berichtete er über einen visionären Vorgang im Halbschlaf. Seine ältere (geisteskrank gestorbene) Schwester umarmte ihn bei beiderseitiger sinnlicher Erregung, so daß er bei dem Gedanken, das sei ja Blutschande, sich los machen wollte; er kam nur mit Mühe zu sich und konnte sich schwer von der Einwirkung des entsetzlichen Zustandes frei machen. Ein anderes Mal handelte es sich im Traume darum, daß eine berühmte Schauspielerin, die er persönlich gekannt hat, eine ihn körperlich weit überragende Gestalt, ihn zu sich aufs Sofa nahm und verführte. In einem dritten Traume hat er seinen jüngeren (ebenfalls nervenkranken) Bruder wollüstig umarmt und küssen wollen, dieser hat sich seiner kaum erwehren können. Im Traume waren sowohl er wie der Bruder erwachsene Menschen.

Über die Behandlung ist zu sagen, daß ich bemüht war, den Kranken über den krankhaften Charakter seiner Skrupel aufzuklären, daß ich ihm riet, seinen Ängsten als Bagatellen ohne Erregung nachzugeben. Auch hypnotische Suggestionen wurden ausgiebig verwendet. Mäßige Beruhigung des Patienten war unverkennbar. Nach der sexuellen Ätiologie wurde nicht geforscht.



Aus dem neurobiologischen Universitätslaboratorium, Berlin.

Beiträge zur Anatomie des Hirnstammes.

Vorläufige Mitteilung

Von

M. Lewandowsky.

Die hier kurz mitzuteilenden Ergebnisse, die Anatomie des Hirnstammes betreffend, wurden gewonnen durch die Untersuchung der nach Verletzungen des Nervensystems eintretenden Degenerationen mittels der Marchischen Osmiummethode.

Zur Untersuchung kamen 20 Tiere (drei Kaninchen, sonst Hunde und Katzen) die von mir in der experimentellen Abteilung des Laboratoriums operiert, drei Wochen nach der Operation getötet wurden, und deren Gehirn ich dann nach Behandlung mittels der genannten Methode in lückenlose Serien zerlegte.

Es ist beabsichtigt, der ausführlichen Mitteilung eine große Anzahl von Abbildungen beizugeben, welche erstens ein zuverlässiges Vergleichsmaterial darstellen sollen für alle, welche sich mit der Marchischen Methode beschäftigen, zweitens und vor allem das Vertrauen in die Ergebnisse der Marchischen Methode befestigen möchten, das vielen Anatomen bisher anscheinend noch vollständig fehlt.

Es wird dann auch die Literatur, die hier nur in einigen orientierenden Hinweisen berücksichtigt werden kann, ausführlich dargestellt werden.

Die Marchische Methode ist für das Studium der Faserung des zentralen Nervensystems unentbehrlich, bisher durch keine andere Methode zu ersetzen. Daß sie viel feinere Ergebnisse liefert, als die Verfolgung der Faserung an normalem Material oder nach der Untersuchung älterer Herde mittels der Weigertschen oder der Carminmethode ist nicht zu bestreiten. Im einzelnen ist festzuhalten, daß die mit der Marchischen Methode zu verfolgende Degeneration, Tötung der Tiere nach drei Wochen vorausgesetzt, sich nur erstreckt bis zur nächsten Zelle, ein Punkt, in dem ja die meisten Autoren übereinstimmen. Dagegen ist die Frage nach der Richtung der Degeneration, d. h. nach der Möglichkeit einer retrograden Degeneration nicht so leicht zu beantworten; man darf sich jedenfalls darüber nicht, wie die meisten es tun, einfach hinwegsetzen. Wir sehen allerdings in einer großen Anzahl von Fällen, daß keine retrograde Degeneration auf weitere Strecken eintritt, und wir sind weiter oft allerdings in der Lage, retrograde Degeneration mit Sicherheit auszuschließen. Das ist insbesondere dann der Fall, wenn wir nicht nur die Ausstrahlung der degenerierten Fasern,

sondern die Aufsplitterung der Markscheiden in feinste Fäserchen wahrnehmen können. Die grauen Massen sehen dann manchmal aus wie mit feinstem Kohlenstaub bestreut (z. B. der rote Kern bei Bindearmdegeneration, Kerne des Thalamus bei Schleifendegeneration u. s. w.). Andererseits gibt eine Beobachtung, die man, bei der — wohl allgemein als retrograd aufgefaßten — Degeneration des Facialis machen kann, einen Anhalt für ihre Erkennung: die schwarzen Schollen, welche sich hier zentral von der Verletzung befinden, sind nämlich sehr viel feiner als die peripheren und gibt man die retrograde Richtung dieser Facialisdegeneration zu, so sollte ein auffallendes und durchgängiges Mißverhältnis der Schollengröße zum Faserkaliber immer den Verdacht auf retrograde Degeneration erwecken. Freilich kann das Fehlen dieses Moments den Verdacht nicht ausschließen. Selbstverständlich müssen alle Befunde auch wahrscheinlich retrograder Degeneration objektiv registriert, dabei aber auf die Eigenheit des histologischen Bildes aufmerksam gemacht, die Entscheidung eventuell anderen Methoden anheimgestellt werden.[1])

1. Hinterstränge, Hauptschleife, Gowerssches Bündel.

Die Fasern der Hinterstränge enden sämtlich im *Burdach*'schen und *Goll*'schen *Kern.* Es sind Fasern zum *Corpus restiforme* nicht zu verfolgen, auch dann wenn die Hinterstränge im verlängerten Mark schon im Gebiet der Hinterstrangskerne selbst verletzt sind.

Die *Hauptschleife (Lemniscus prinzipalis)* des verlängerten Markes (mit ihrem bekannten Verlauf durch die Olivenzwischenschicht Flechsigs) stellt eine Verbindung der Hinterstrangskerne mit dem *Thalamus* dar. Fasern, welche eine direkte Verbindung der Hinterstrangskerne mit der Großhirnrinde herstellen sollen, bestehen nicht. Es bestätigen meine Untersuchungen in diesem Punkte durchaus die Ergebnisse von Mott und A; besonders die neueren Untersuchungen von Probst[2]). Sie widersprechen den experimentellen Befunden, welche Tschermak[3]) gleichfalls mit der Marchischen Methode erhoben hat. Es finden sich in der inneren Kapsel keine degenerierten Fasern, gleichgiltig, ob man die Schleife vor oder nach ihrer Kreuzung in beliebiger Höhe durchschneidet. Die Befunde von Tschermak beruhen wohl auf der Anwendung einer unvollkommenen Methodik, und die Diskussion, welche Tschermak auch nach der Veröffentlichung der Probstschen Befunde durch seinen Schüler Keller[4]) über die „besondere Bedeutsamkeit" seiner Befunde hat aufrecht erhalten wollen, ist durchaus gegenstandlos.

Auf dem ganzen Wege von den Hinterstrangkernen bis zum *Thalamus,* vermag ich Aufsplitterungen der Schleife nicht mit Sicherheit nachzuweisen.

---

[1]) Die Verfolgung der — wahrscheinlich — retrograden Degeneration kann sogar zu recht wertvollen Ergebnissen führen. Ich bemerke z. B. daß diese Degeneration im *N. facialis* niemals die Mittellinie überschreitet, sondern nur in den Facialiskern der Verletzungsseite zu verfolgen ist.

[2]) Arch. f. Psych. XXXIII. S. 1.

[3]) Arch. f. Anat. [u. Physiol.] 1898. S. 291.

[4]) Arch. f. Anat. [u. Physiol.] 1901. S. 177.

Mit Bestimmtheit muß der Übergang von Schleifenfasern, bezw. von *Fibrae arcuatae internae* in das *Corpus restiforme*, sei es der gleichen, sei es der gekreuzten Seite, in Abrede gestellt werden.

Auch die Befunde Tschermaks über die Endigung von Schleifenfasern, bezw. Collateralen[1]) in den *Oliven*, im *Hypoglossuskern*, in der *Formatio reticularis* der *Medulla oblongata*, kann ich in keiner Weise bestätigen. Ebensowenig finden sich Fasern zum *Corpus quadrigeminum posterius* oder *anterius*. Zweifelhaft ist das Bild in der Gegend des *Nuc. reticularis pontis*. Die genauere Betrachtung ergibt jedoch mit großer Wahrscheinlichkeit, daß es sich hier um schräg getroffene Fasern handelt, die in dem medialen Teil des Schleifenfeldes aus einer rein sagittalen in eine mehr mediolaterale Richtung umbiegen. Als ganz irrtümlich zu erklären ist die Angabe von Döllken[2]), daß die Schleife in der Höhe des *Corpus trapezoides* den größten Teil ihrer Fasern verliere. Das ergibt sich nicht nur auf Grund der Degenerationsbefunde, sondern auch der Untersuchung des Weigertbildes bei jugendlichen Tieren, an denen Döllken seine Untersuchungen anstellte.

Die ersten Aufsplitterungen der Fasern der Hauptschleife finden sich in dem, aus größeren Zellen bestehenden, medioventral vom bezw. im *Corpus geniculatum internum* gelegenen Kern, in dem auch Probst Aufsplitterungen der Schleife wahrscheinlich sind. Ich kann für diese Endigung mit Bestimmtheit eintreten. Dieser Kern geht frontalwärts unmerklich über in das medioventrale Kernlager des *Thalamus*. Über die genauere Topographie der Schleifenendigung hier wird später an der Hand von Abbildungen berichtet werden.

In den *Pedunculus corporis mammillaris* habe ich keine Fasern aus den Hinterstrangkernen verfolgen können.

Hervorzuheben ist noch einmal, daß weder eine direkte Verbindung der Hinterstrangkerne mit dem Großhirn, noch und vor allem mit dem Kleinhirn anzunehmen ist.

Die Verteilung der Schleifenfasern gestaltet sich im allgemeinen, worauf schon Wallenberg[3]) aufmerksam gemacht hat, so, daß die aus den frontalsten Abschnitten der grauen Kerne stammenden Fasern am meisten medial zu liegen kommen; eine Bestätigung der Regel von der exzentrischen Verlagerung der langen Bahnen. Trotzdem findet eine sehr weitgehende Vermischung der Fasern statt. Über den topographisch als *Lemniscus medianus* bezeichneten Teil des Schleifenfeldes lagert sich im *Pons* noch eine weitere Schicht, die ich als *Stratum dorsomediamum lemnisci* bezeichne.

Dasselbe erscheint mir aus dem Grunde besonders bemerkenswert, weil es zum weitaus größten Teil aus Schleifenfasern gebildet wird, die erst hier im *Pons* kreuzen *(Decussatio lemnisci pontis)*, also von der Schleifenkreuzung der *Medulla oblongata* vollständig getrennt sind. Diese Fasern sind zurückzuverfolgen bis zur Gegend des sensiblen Trigeminuskerns und sind mit großer

[1]) Es wäre dankenswert, wenn die Autoren, die bei der Anwendung der Marchischen Methode immer von der Abgabe von Collateralen sprechen, einmal erklären wollten, woran sie hier eine Collaterale erkennen.

[2]) Neurol. Ctblt. XVIII. S. 50.

[3]) Anat. Anzeig. XVIII. S. 104.

Wahrscheinlichkeit als Trigeminusschleife zu betrachten[1]). Ihre Kreuzungsebene liegt jedoch frontal vom Trigeminuskern, ein wenig candal von der Ebene der beginnenden Bindearmkreuzung. Die Fasern ziehen in flachen Bogen durch die Formatio reticularis dorsal vom Querschnitt der Hauptschleife zur Raphe. Hier liegen sie durch eine geringe Masse grauer Substanz von den dorsalsten Querfasern der Brücke getrennt. Jenseits der Raphe wenden sie sich schärfer dorsalwärts, indem sie das erwähnte *Stratum dorsomedianum* bilden. Im weiteren Verlauf, nachdem der übrige Teil der Schleife sich mehr dorsalwärts gewandt hat, bilden diese Fasern dann den medialsten Teil der Schleifenfaserung. In der Gegend des roten Kernes liegen sie der Bindearmfaserung unmittelbar lateral an, sie durchbrechen die *Fasciculi retis Forelii*, da wo diese sich ventrolateral wenden und zur Aufsplitterung anschicken; sie enden wie alle anderen Schleifenfasern und mit diesen zusammen im *Thalamus*, insbesondere im *Nuc. med. b.*

Die Angaben über den Verlauf des Gowersschen Bündels vom Rückenmark zum Kleinhirn sind, soweit ich die Litteratur übersehe, recht unsicher. Anscheinend wird unter diesem Namen nicht von allen Autoren die gleiche Bahn verstanden. Ich vermag, da ich über Rückenmarksverletzungen nicht verfüge, nur festzustellen, daß keine Faser des *Corpus restiforme* weiter als bis zum Kleinhirn gelangt, auch diejenige Gruppe nicht, welche zunächst in die Brücke zieht, um sich dann von außen und hinten um den Bindearm herum zum Kleinhirn zu wenden. Es ist dies ja die Bahn, die gewöhnlich als die Fortsetzung des Gowersschen Bündels bezeichnet wird, in welche jedoch, wie ich finde, auch *Fibrae cerebello-olivares* eingehen.

2. Acusticus, Zentrale Bahnen der Gehörleitung, Striae medullares.

Der von v. Bechterew, Baginsky u. a. begründeten und allgemein angenommenen Einteilung des *N. acusticus* in eine caudale (laterale) Wurzel, welche identisch mit dem *N. cochleae*, und eine frontale (mediale), welche identisch mit dem *N. vestibuli* sein soll, kann ich mich nicht anschließen. Es ist nicht erwiesen und aus der Art ihrer Endigung nicht einmal wahrscheinlich, daß die laterale Wurzel ganz dem *N. cochleae* angehört. Ich unterscheide vielmehr vorläufig einen Trapezkörperanteil und einen dorsalen Anteil der Acusticusbahn. Versteht man nämlich mit v. Bechterew unter der lateralen Wurzel diejenige Fasermasse, welche im Bogen von der Seite und von oben das *Corpus restiforme* umgreift, so schließt sich nur ein Teil dieser Fasern dem *Corpus trapezoides* an, das ja mit Sicherheit als dem *N. cochleae* zugehörig betrachtet werden kann, oder geht sonst zu Stationen der zentralen Gehörleitung. Es sind dies zunächst diejenigen Fasern, welche vom *Tuberculum acusticum* entspringen, ventralwärts umbiegend in zierlichen Linien teils die *Substantia gelatinosa* der spinalen Trigeminuswurzel, teils diese Wurzel selbst durchbrechen, teils sogar noch lateral von ihr herabsteigen, um sich der aus dem *Ganglion ventrale* ent-

[1]) Mit den von Hösel, Wallenberg und Schlesinger als sekundäre Trigeminusbahnen bezeichneten Systemen haben diese Bündel nichts zu tun.

stehenden Hauptmasse des Trapezkörpers in der Gegend der oberen Olive anzuschließen und den ferneren Verlauf mit ihr zu teilen. Diese Fasern sind zuerst von Held mit der Golgischen Methode gefunden. Der Name *„Heldsche Acusticusfasern“* ist richtiger, als der von Koelliker gewählte „Dorsales Trapezkörperbündel“, weil sich diese Fasern durchaus nicht auf den dorsalen Teil des Trapezkörpers beschränken.

Inwieweit der Trapezkörper etwa als direkte Fortsetzung der Acusticusfasern selbst betrachtet werden kann, vermag ich nicht zu beurteilen, weil in meinen Versuchen auch das *Ganglion ventrale* zerstört wurde.

Entgegen Cramer[1]) muß ich übrigens eine direkte Verbindung des *Ganglion ventrale* zum Kleinhirn *(Flocculus)* in Abrede stellen. Es können hier Fasern des *Corpus restiforme* zu Täuschungen Anlaß geben.

Die Heldschen Fasern gelangen zum Teil in die gleichseitige *Oliva superior*, zum größeren Teil hier umbiegend, einige von ihnen den Facialiskern durchziehend zu den *Nuclei corporis trapezoides*, zur *Oliva superior*, zum *Nuc. lemnisci lateralis* und zum *Quadrigeminum posterius* der Gegenseite.

Nur eine geringe Anzahl von Fasern gelangt vom *Tuberculum acusticum* in der direkten Richtung auf die obere Olive der gegenüberliegenden Seite, die Mittellinie überschreitend, in das dorsale Mark der Olive und hier umbiegend in den medialsten Teil der lateralen Schleife. Es würde dieser Verlauf dem der Striae acusticae v. Monakows[2]) entsprechen. Mit der Marchischen Methode ist dieser Faserzug schon von Probst[3]) zur Degeneration gebracht worden. Von einem „starken Zuge“, der die Formatio reticularis durchbricht, kann ich allerdings nichts sehen. Dieser starke Zug ist wohl z. T. mein Fasciculus solitarius N. acustici vgl. S. 23, der aber eben nicht die Raphe überschreitet. Ich bezeichne diese Fasern als *Monakowsche Acusticusfasern.*

Den von Probst[4]) behaupteten Übergang irgend welcher Fasern in die laterale Acusticuswurzel der gegenüberliegenden Seite kann ich nicht bestätigen.

Nach Verletzung des hinteren Vierhügels degeneriert sein Arm zum *Corpus geniculatum internum.* Es ist das also eine Bestätigung der mit der Guddenschen Methode erhobenen Befunde v. Monakows, und damit der Anschluß der Gehörleitung an die Rinde des Temporallappens gegeben. Aus dem Kern der lateralen Schleife gehen keine Fasern zum Arm des hinteren Vierhügels.

In gradem Widerspruch stehen meine Versuche auch hier wieder mit den Befunden Tschermaks[5]), der eine Beziehung der zentralen Hörbahn zum *Thalamus opticus* mittels der Marchischen Methode festgestellt haben will. Ebensowenig bestätigen sie die auf Grund von Untersuchungen mittels der Nisslschen Methode gemachten Aufstellungen von W. Dantchacoff[6]), über

---

[1]) Beiträge zu feinerer Anatomie der Medulla oblongata und der Brücke Jena 1894 S. 37.

[2]) Arch. f. Psychiat. XXII. S. 1.

[3]) Arch. f. Psychiat. XXXV. S. 728.

[4]) Arch. f. Anat. [u. Physiol] 1902 Suppl. Bd. S. 156.

[5]) Neurol. Ctrlbl. XVIII. S. 674.

[6]) Bruxelles 1902.

eine direkte Verbindung der hinteren Vierhügel mit dem gekreuzten Temporallappen.

Kehren wir nunmehr zur *Radix lateralis* zurück, so ist nicht zum Trapezkörperanteil, sondern zum dorsalen Anteil zu rechnen ein ziemlich mächtiges kompaktes Faserbündel, das in einem flachen Bogen an die ventro-laterale Ecke des vierten Ventrikels gelangt und bisher offenbar immer zu den Striae acusticae, oder zur inneren Abteilung des unteren Kleinhirnstiels gerechnet worden ist. Es steht dieses Bündel jedoch weder mit der gekreuzten noch mit der ungekreuzten Olive in Beziehung, noch auch überschreiten seine Fasern überhaupt die Mittellinie. Am Rande des IV. Ventrikels angelangt, biegt dieses Bündel ganz scharf in die frontale Richtung um, so daß auf einer Frontalschnittserie fast plötzlich der Zusammenhang mit dem quer verlaufenden Schenkel der Wurzel verloren geht. Ich nenne das Bündel daher *Fasciculus solitarius N. acustici.* Das Bündel tritt dann wieder weiter ventral und etwas medial und endet bald in charakteristisch ventralwärts gerichteter Ausstrahlung im dorsalen Acusticuskern. Es läßt sich auch an Weigertpräparaten jugendlicher Tiere gut abgrenzen. Einige seiner Fasern gelangen in größerem Bogen hinauf an die laterale Wand des vierten Ventrikels, um hier erst ventralwärts umzubiegen, so daß es den Anschein hat, als wenn sie aus dem Kleinhirn kämen. Es ist festzuhalten, daß dieser *Fasciculus solitarius N. acustici* aus Wurzelfasern des *N. acusticus* (wahrscheinlich des *N. vestibularis*) besteht. Einige Fasern der lateralen Wurzel biegen auch spinalwärts in die *Rollerschen Fascikel* um und verlaufen hier mit den Fasern der medialen Wurzel zusammen. In den Bechterewschen Kern gelangen keine Fasern der lateralen Wurzel.

Die eigentliche *Radix medialis N. acustici*, welche wohl mit Recht dem *N. vestibularis* zugerechnet wird, zerfällt in verschiedene Abschnitte. Die Fasern der sogen. Rollerschen Wurzel durchbrechen zum Teil den Deitersschen Kern und ziehen spinalwärts. Sie endigen teils im Grau der Rollerschen Fascikel, teils strahlen sie medial zum *Nuc. dorsalis* aus. Ein zweiter Anteil gelangt durch den Deitersschen Kern in den sogen. *Nuc. Bechterewii* am Rande des vierten Ventrikels.

Ein dritter Anteil endet weiter frontal bis zu einer Ebene, welche den Querschnitt des Kleinhirns von dem des Pons schon getrennt erscheinen läßt, in einer Zellanhäufung, welche vom vierten Ventrikel durch ein auf dem Querschnitt dreieckiges Feld zentralen Höhengraus getrennt ist, dicht ventral vom Bindearm. Dieser Kern erstreckt sich in frontaler Richtung fast bis zu einer Ebene, welche schon die austretenden Wurzelfasern der cerebralen Trigeminuswurzel zeigt.

Probst hat neuerdings behauptet, daß im Deitersschen Kern überhaupt keine Vertibularisfasern endigen; ich vermag auf Grund meiner Präparate diese Frage nicht ganz zur Entscheidung zu bringen, halte jedoch die Angabe von Probst für wahrscheinlich den Tatsachen entsprechend.

Ein Analogon der *Striae medullares* des Menschen dürfte sich kaum anders finden lassen, als in den Faserzügen, welche von der Gegend der Acusticuskerne und des Deitersschen Kerns zur Mittellinie ziehen, teils kreuzen,

teils hier in die sagittale Richtung umbiegen, um in dem System der *Formatio reticularis* weiter zu ziehen, teils aber auch in der Raphe selbst ventral herabsteigen. Nicht eine einzige dieser Fasern geht jedoch, wie das Koelliker für den Menschen annehmen möchte, in Fibrae arcuatae internae und durch diese in das *Corpus restiforme* über.

3. Die nach Kleinhirnverletzungen zum Hirnstamm degenerierenden Fasersysteme.

Alle drei Arme des Kleinhirns enthalten Fasern, welche nach Kleinhirnverletzungen degenerieren.

a. Diejenigen Fasern, welche im *Corpus restiforme* zum Seitenstrangskern der Verletzungsseite und zur großen Olive der gekreuzten Seite zu verfolgen sind (Thomas)[1]), sind so gering an Zahl und die Degeneration in ihnen so fein, im Verhältnis zu dem Kaliber der hier in Betracht kommenden *Fibrae cerebello-olivares*, daß der Verdacht auf retrograde Degeneration sehr nahe liegt. Derselben Meinung scheint auch Thomas zu sein.

Dieser Verdacht gilt jedoch nicht, wie ich finde, für diejenigen Fasern des Corpus rectiforme, welche als *Fibrae arcuatae externae* durch das Areal der Pyramiden zwischen den Oliven hindurch zum *Nuc. raphes* aufsteigen.

In der inneren Abteilung des unteren Kleinhirnstiels degenerieren Fasern zum Deitersschen Kern und zur *Formatio reticularis*. Rechnet man zum Deitersschen Kern alle die großen Ganglienzellen, welche sich sehr weit dorsal zwischen die Bündel der inneren Abteilung des unteren Kleinhirnstiels hineinschieben, so ist eine absteigende Verbindung des Kleinhirns mit dem Rückenmark nicht anzunehmen, was mit den Ergebnissen einer Reihe von Autoren übereinstimmt, insbesondere auch die Befunde Kohnstamms[2]) mit der Nisslschen Methode bestätigt.

b) Im *Brachium pontis* finden sich wieder sehr feine Degenerationen zum Brückengrau, welche ich mit Wahrscheinlichkeit für retrograd halte. Dagegen finde ich auch hier regelrechten Markscheidenzerfall in den dorsalsten Fasern des Brückenarms, die zum Teil die Pyramidenbündel durchbrechen und in der Raphe aufsteigend zum *Nucl. centralis superior internus* v. Bechterews gelangen. Zum *Nucl. reticularis pontis*, was Probst behauptet, haben die Brückenfasern, soweit ich sehen kann, keine Beziehung.

c) Die Degeneration im *Brachium conjunctivum* nach Halbseitenverletzung des Kleinhirns ist eine so vollständige und kompakte, daß, wenn überhaupt Fasern in ihm von der Gegend des roten Kerns zum Kleinhirn ziehen sollten, ihre Zahl nur eine minimale sein kann. Die Bindearmfasern, welche aus dem *Corpus dentatum* ihren Ursprung nehmen, kreuzen sämtlich. Nach der Kreuzung teilt sich der Bindearm, wie es Thomas durchaus zutreffend angegeben hat, in einem aufsteigend (cerebral) und einem absteigend (spinal) verlaufendem Ast.

[1]) Cervelet Paris 1897.
[2]) Monatsschr. f. Psych. u. Neurol. 1900.

Diese einfache Sachlage ist von Probst vollständig verwirrt worden durch die Aufstellung seines ventralen Kleinhirn-Thalamusbündels. An anderer Stelle wird auf die verschiedenen Schicksale, die Probst diesem Bündel bereitet hat, näher eingegangen werden. Ich beschränke mich hier darauf, erstens entschieden zu bestreiten, daß aus dem Bindearm bald nach seinem Austritt aus dem Kleinhirn[1]) Fasern ventralwärts ziehen und die Raphe überschreiten. Vielmehr kreuzen, wie das bekannt ist, zuerst die dorsalen Fasern des Bindearms, zuletzt die ventralen, und an dieser Stelle bildet die Bindearmstrahlung eine zusammenhängende Masse, an der sich ein dorsaler und ventraler Teil absolut nicht unterscheiden läßt. Ich bestreite zweitens, daß Fasern aus dem Deitersschen Kern als innere Bogenfasern die Raphe überschreiten, um sich frontalwärts zu wenden, Fasern, die Probst neuerdings behauptet und in sein ventrales Kleinhirn-Thalamusbündel übergehen läßt.[2])

Da ein ventrales Kleinhirn-Thalamusbündel nicht anzunehmen ist, kann es auch keinen besonderen Verlauf haben. Vielmehr zieht der aufsteigende Ast des Bindearms, wie bekannt, in einheitlichem Verlaufe zum roten Kern. Dort endigt wohl der größte Teil der Fasern. Der andere Teil geht durch die Haubenstrahlung zum Thalamus. Seine Endigung hier, die Thomas schon ausführlich studiert hat, wird an anderer Stelle geschildert werden. Übrigens ist es nicht richtig, von einer Unterbrechung der Bindearmstrahlung im roten Kern zu sprechen. Es ist nicht erwiesen, daß der rote Kern überhaupt Fasern in die Haubenstrahlung des Thalamus abgibt; bis auf weiteres sind die beiden Teile der Bindearmfaserung als zwei verschiedene Systeme zu betrachten.

Der absteigende Schenkel des Bindearms endigt, wie Thomas richtig beschreibt, mit dem größten Teil seiner Fasern im *Nuc. reticularis pontis*.

Eine Anzahl von Fasern gelangt jedoch, wie ich finde, sehr viel weiter candalwärts in die Medulla oblongata. Sie liegen hier ganz im Gebiet der Hauptschleife und sind zu verfolgen bis zur Gegend der unteren Olive, der sie medio-ventral anliegen. Auf dem ganzen Wege gibt dieses Bündel Fasern seitlich in die *Formatio reticularis* ab. Einstrahlungen in die untere Olive sind nicht festzustellen.

d) Die gekreuzten Fasern der Kleinhirnschenkel sind zweckmäßig besonders zu beschreiben, da sie mit keinem der klassischen Kleinhirnarme ganz zu identifizieren sind. Thomas unterscheidet hier 1. das faisceau de crochet (von Russel gefunden) und läßt dasselbe in seine faisceaux cerebello-vestibulaires (Probst's inneres Strickkörperbündel) übergehen und 2. den Fasciculus retropeduncularis (Probst's accessorisches Bindearmbündel).

Den Austritt dieser Fasernbündel aus dem Kleinhirn beschreibt Thomas insofern nicht richtig, als er dem *Fasciculus uncinatus* (faisceau de crochet) den Weg des Gowers'schen Bündels anweist und ihn von dem *Fasciculus retropeduncularis* durch eine Zone grauer Substanz trennt. Es bilden jedoch die

[1]) Monatsschr. f. Psych. u. Neurol. X, S. 306.

[2]) A. f. Psychiat. XXXV. S. 695.

beiden Bündel zunächst eine geschlossene Masse zwischen dem einstrahlenden *Corpus restiforme* und dem *Brachium conjunctivum*. Räumlich vorgestellt würde diese Masse etwa die Form eines in der Längsachse halbierten Zylindermantels haben, welcher dem Bindearm aufliegt. Aus dieser gemeinsamen Masse geht nun als aufsteigender Ast der *Tractus retropeduncularis* und als absteigender Ast der *Fasciculus uncinatus* hervor. Der aufsteigende formiert sich zu einem kompakten runden Bündel, dicht ventral von der dorsalen Spitze des Bindearms an seiner lateralen Fläche. Seine Fasern endigen zum Teil hier in der Umgebung des Bindearms (*Griseum brachii conjunctivi*).

Ein erheblicher Teil dieser Fasern des *Fasciculus retropeduncularis* geht jedoch, wie ich finde, durch die *Fibrae transversae* Koellikers zun dorsalen Teil des Kerns der lateralen Schleife, wo sie sich aufsplittern.

Den Übergang dieser Fasern in die *Fasciculi Forelii* und die Haubenstrahlung, wie er von Probst[1]) behauptet wird, muß ich bestreiten.

Der absteigende Schenkel des gekreuzten Markbündels (der *Fasciculus uncinatus*) kommt candalwärts sehr bald an die Innenseite des Corpus restiforme zu liegen, so daß es hier allerdings scheint, dass er von dem *Fasciculus retropeduncularis* getrennt wäre. Wenige Fasern gelangen auch durch den Bindearm hindurch in die medialeren Bündel der inneren Abteilung des unteren Kleinhirnschenkels.

Etwas oberhalb der Haupteinstrahlung der frontalen Wurzel des Acusticus teilt sich der *Fasciculus uncinatus*. Der eine Schenkel biegt in losen Zügen rechtwinklig medialwärts ab, und gelangt, den *Deitersschen Kern* durchsetzend, zum *Bechterewschen* und zum *dorsalen Acusticuskern*. Der andere Schenkel tritt zwischen den einstrahlenden Fasern des *N. vestibularis* hindurch in das Gebiet der *Rollerschen Fascikel*, wie das Thomas zuerst richtig beschreibt. Im Gebiete der *Rollerschen Fascikel* nehmen diese *Fasciculi cerebello-vestibulares* den ventrolateralen Winkel ein. Sie endigen zum Teil in einem hier liegenden Kern. Schließlich wendet sich der Rest in einem dorsal concaven Bogen medialwärts und endet dicht dorsal von dem *Fasciculus solitarius N. vagi* in einer Zellgruppe, die ebenso als Fortsetzung des dorsalen Acusticuskerns, wie des genannten Kernes der Rollerschen Fascikel betrachtet werden kann. Es ist ein Irrtum von Probst, wenn er diese Bündel im *Burdachschen Kern* enden läßt.

4. Gebiet der cerebralen Trigeminuswurzel. Lange Bahnen der Formatio reticularis.

Daß aus dem Gebiet der sogenannten *cerebralen Trigeminuswurzel* nicht nur Wurzelfasern dieses Nerven hervorgehen, ist bekannt. Das ganze Feld würde man nach seiner charakteristischen Form daher vielleicht besser als *Tractus semilunaris* bezeichnen.

Die Fasern der eigentlichen *cerebralen Trigeminuswurzel* gehen, wie schon Probst[2]) mit der Marchischen Methode nachwies, in die motorische Wurzel

[1]) Arch. f. Psych. XXXV. S. 710.

[2]) Dtsche Zeitschr. f. Nervenheilk. XV. 1899. S. 192.

über. Bei der Katze ist die Umbiegung in diese Wurzel eine rechtwinklige. Beim Austritt durch den Brückenarm ist jedoch überhaupt die motorische von der sensiblen Portion der Trigeminus nicht ganz scharf getrennt.

Wie Probst zuerst gefunden hat, gehen Fasern des *Tractus seminularis* aber noch weit über die Austrittsebene des Trigeminus hinaus. Diese Fasern liegen zuerst an der ventralen Seite des Deitersschen Kerns und enden zum Teil dorsal ausstrahlend im *Deitersschen Kern*, worin ich Probsts Angaben bestätige. Ein Teil dieser Fasern kommt schließlich in lose Fascikel mediodorsal von der *Substantia gelatinosa* der spinalen Trigeminuswurzel, endlich ventral vom *Nuc. dorsalis Vagi* zu liegen. Ich habe jedoch von Austrahlungen in diesen Kern, die Probst behauptet, nichts sehen können, glaube vielmehr, daß die Fasern zu Zellen gehen, welche ventral vom dorsalen Vaguskern zwischen jenen Fascikeln liegen. Ich halte die Probstsche Bezeichnung cerebrale Glossopharyngeuswurzel für unrichtig und schlage vor, dieses Bündel als Probstsches Bündel *(Tractus Probstii)* zu bezeichnen.

Der Befund von Kohnstamm[1]), der nach der Nisslschen Methode in seinem *Nucl. spinalis tecli* Degenerationen auf der Seite einer Rückenmarkshemisection gesehen hat, ist nicht aufgeklärt. Die Fasern der Vierhügelvorderstrangbahn ziehen aus den oberflächlichen Schichten des vorderen Vierhügels zum tiefen Mark und kreuzen in der *fontäneartigen Haubenkreuzung* von Meynert, wie auch Probst berichtet.

Ich finde — vorläufig nur beim Kaninchen — Fasern, die aus der Vierhügelregion, in das Gebiet der lateralen Schleife gelangen und von hier in das seitliche Feld des *Griseum pontis* ausstrahlen.

Aufsteigend degenerierende Fasern im Bereich der *Tractus semilunaris* sind von Probst beschrieben. Wie ich finde, sind sie durchaus nicht so spärlich. Sie degenerieren nicht nach peripherer Trigeminusdurchschneidung, wohl aber nach Verletzung der Brücke in der Höhe der Trigeminuskerne, ohne daß sich vorläufig eine Entscheidung darüber geben ließe, ob sie etwa aus diesen selbst entspringen.

Was die langen Bahnen der *Formatio reticularis* betrifft, so möchte ich hier nur hervorheben, daß das *dorsale Längsbündel* eine systematische Einheit nur insofern darzustellen scheint, als in ihm die Fasern vom *Deitersschen Kern* zum *Trochlearis*- und *Oculomotoriuskern* verlaufen. Die Systeme aus dem *Kern* von Darkschewitsch und dem *Kern der Brückenstränge*[2]), die zunächst zwar im dorsalen Längsbündel ihre Lage haben, begeben sich in in der Höhe des Deitersschen Kerns aber weiter ventralwärts, um den Fasern aus dem Deitersschen Kern und der *Formatio reticularis* der Medulla oblongata Platz zu machen. Man kann also hier von einer Regel der dorsoventralen Verlagerung der langen Bahnen sprechen.

---

[1]) Monatsschr. f. Psych. u. Neurol. 1900. S. 261.

[2]) Als Brückenstränge (*Striae pontis*) bezeichne ich die Meynertschen Quintustränge, die mit dem Trigeminus jedoch nichts zu tun haben, sondern aus großen, in der Umgebung des motorischen Trigeminuskerns liegenden Zellen ihren Ursprung nehmen, zum Teil auch über die Raphe in die Formatio reticularis der gegenüberliegenden Seite gehen.

Schließlich möchte ich noch aufmerksam machen auf ein Fasersystem, dessen Degeneration schon von Thomas[1]) nach Halbseitendurchschneidung des Cervicalmarks beobachtet wurde (in seinen Figuren mit Ff. bezeichnet). Wie ich finde, entspringt es aus der *Formatio reticularis* des caudalen Teils der Medulla oblongata. In der Gegend der Pyramidenkreuzung liegt es dem Vorderhorn unmittelbar an, im Cervicalmark wird es jedoch vom Vorderhorn etwas abgedrängt und bildet im Gebiet der Seitenstranggrundbündel eine auf dem Querschnitt langgestreckte Degenerationszone, die sich etwa vom Gebiet der Pyramidenseitenstränge bis zum Vorderstrang hinzieht. Das Bündel erschöpft sich fast vollständig im Cervicalmark.

Zur Anwendung der Hypnose bei epileptischen Amnesien.

Von

Dr. Franz Riklin in Burghölzli-Zürich.

In einer Arbeit über „Hebung epileptischer Amnesien durch Hypnose"[2]) suchte ich an zwei Fällen nachzuweisen, daß die epileptischen Amnesien in der Hypnose sich beseitigen lassen. Im zweiten Fall (Frau G.) handelte es sich namentlich um die Erinnerung an Anfälle mit koordinierten aber ziemlich elementaren, sich in den meisten Anfällen mit geringen Modifikationen fast stereotyp wiederholenden Bewegungen. Es ist mir nun gelungen, in einem weiteren Fall bei einem typischen Epileptiker den Versuch, die Amnesie durch Hpnose zu heben, nochmals erfolgreich auszuführen. Bei der spärlichen Kasuistik scheint es mir wichtig, ihn im Anschluß an die anderen Fälle als weiteren Beitrag für die dort vertretene Ansicht zu veröffentlichen.

A. St., geb. 1878, ist Patient der schweizerischen Anstalt für Epileptische. Anfälle schon seit 1887, darunter schwere, typisch-epileptische Konvulsivanfälle, mit Pupillenstarre, Zungenbiß etc. Der Vater war Alkoholiker, der Bruder starb in einer Pflegeanstalt, litt an Epilepsie mit Verblödung. Patient hatte Dentitionsgichter. Die epileptischen Anfälle begannen mit vier Jahren. Bis zum siebenten Jahre kamen solche Anfälle vier- bis fünfmal im Jahre. Große epileptische Konvulsivanfälle seit dem neunten Jahre; zuerst alle Monate, später alle 14 Tage. In der Anstalt für Epileptische typische Anfälle und Absences. Einige Stunden vor Eintritt der Anfälle Verstimmung, Patient ist mürrisch, menschenscheu. Der Anfall beginnt mit Erblassen des Gesichts; dann Bewußtseinsverlust, tonische und klonische Zuckungen. Dauer des ganzen Anfalls fünf bis sieben Minuten. Im Anschluß daran ein ca. halbstündiger Schlaf. Daneben treten weniger schwere Anfälle auf, nicht vom Charakter tonisch — klonisch. Der Patient beginnt z. B. plötzlich im Zimmer herumzutänzeln, lacht vor sich hin. Will man ihn halten, so macht er Abwehrbewegungen, indem er den Betreffenden kitzelt und dabei macht: „Hähä, hähä", lächelnd. Dann setzt er

[1]) Journ. de physiol. et de pathol. génér. 1899.

[2]) Journal für Psychologie und Neurologie, Bd. I, Heft 5 und 6.

sich nieder, macht auf dem Tisch streichelnde Bewegungen und miaut dazu (Theriomimikry), als ob er eine Katze streicheln würde. Nachher Erwachen und vollständige Amnesie. Einmal Nachmachen einer Ziege statt einer Katze.

Patient zeigt typische Symptome epileptischer Verblödung. Er fällt durch sein stilles, schüchternes, wortkarges, eigentümliches, aber gutmütiges Wesen auf. Er ist äußerst fleißig und versieht die Funktion eines Vorarbeiters in der Finkenmacherei. Bewegungen und Sprache recht monoton, der Blick steif. Die Wortassociationen, nach der in meiner oben erwähnten Arbeit angewendeten Methode, ergeben einen ganz analogen, für epileptische Demenz wahrscheinlich typischen Befund (öfteres Wiederauftauchen der einmal wachgerufenen Vorstellungen und Hängenbleiben in der grammatikalischen Form der Reaktion, Gemütsbetonung).

Im Dezember 1902 erste Hypnose. Schläft ziemlich leicht ein. Einen untergeschobenen Samtkragen behandelt Patient spontan als „Busi“ (Katze), ist zärtlich, streichelt ihn stereotyp. Er sei braun. Leider hatte Patient vom Personal etwas von der Ziege des Anfalls erfahren, so daß weitere hypnotische Erhebungen nicht mehr einwandsfrei waren.

Im Januar 1903 ein Krampfanfall, der einzige Anfall, der dem Patienten aus der letzten Zeit bekannt ist.

Am 14. Februar 1903, nachmittags 1 Uhr, im Waschzimmer ein von einem Wärter genau beobachteter Anfall vom zweiten Typus. Aus dem nachträglichen Bericht dieses Wärters entnehmen wir:

Patient stand da mit starrem Blick, fing an zu lächeln: „Hähä, hähä“, schnüffelte dabei, bekam ein rotes Gesicht. Der Wärter legte ihn in ein Zimmer. Patient kitzelte diesen Wärter Gt., wo ihn dieser anfaßte, erwischte dessen Arm und streichelte ihn wie eine Katze, miauend: „Miau, miau.“ Der Wärter fragte, was es denn gebe, es sei Zeit zur Arbeit, da sagte Patient plötzlich: „Mäuse, Mäuse.“ Der Wärter fragte: wo denn? Patient zeigte am Boden herum, streichelte und kitzelte den Wärter noch lange, fing an zu essen (wie häufig während dieser Anfälle). Er hatte gerade Zucker in der Tasche und sagte: „Gut ist's, gut.“ Allmählich erwacht er. Vollständige Amnesie. Dem Patienten ist gar nichts von seiten des Personals noch von den Mitpatienten über diesen Anfall mitgeteilt worden.

Am Nachmittag des 16. Februar 1903 wird nun die Hypnose angewendet. Bei Beginn derselben war dem Referenten nichts bekannt über die Details des Anfalls.

Patient ist diesmal etwas schwerer zum Einschlafen zu bringen als das erste Mal, durch Passes, Fixation und Verbalsuggestion. Zuerst erinnert er sich im hypnotischen Schlaf, daß in den letzten Tagen etwas los war, ein „Trümmel“ (Schwindel), und zwar am letzten Samstag, 14. Februar. Vor der Hypnose hatte er keine Ahnung davon, erklärt dies auch nach der Hypnose. Erinnert sich an diesen „Trümmel“, will von weiterem zuerst nichts wissen; dann plötzlich erzählt er: Er habe Finken (Hausschuhe) gemacht, viele Leute seien gewesen, im Arbeitszimmer. (In Wirklichkeit ereignete sich der Anfall bei der Küche. In früheren Anfällen machte er Finken, diesmal nach dem Bericht des Wärters nicht.) Patient macht in der Hypnose auch dieses Finkenarbeiten, das er übrigens in der Anstalt als Gewerbe betreibt, mit ganz langsamen Gesten schlafend vor. Nachher stockt die Exploration, bis Referent dreimal in indifferentem Ton neben ihm das Wort „Mäuse“ leise ausspricht ohne weitere Erklärung. (Referent hatte unterdessen erfahren, daß Patient im Anfall mit Mäusen zu tun gehabt hatte.) Da rückt Patient plötzlich heraus: Mäuse seien dagewesen im Zimmer, etwa sechs Stück, herumgesprungen; gefangen habe er sie nicht. Dann habe er eine Katze gehabt, auf dem Arm (zeigt mit Gebärden wie); er habe sie gestreichelt (macht es vor), es war eine weiße Katze (die Ziege und Katze in den vorhergehenden Anfällen waren braun). Er habe gesagt: „Miau.“ Die Katze fing nachher eine Maus. Der Wärter Gt. sei bei ihm gewesen (richtig). Er habe gefragt, was er da mache? es sei Zeit zum Arbeiten. Leute seien dagewesen, Finkenmacher, im Arbeitszimmer.

Warum er „Hähä“ gemacht, erklärt er nicht. Auf die abrupte Frage: „War's gut? erinnert er sich, daß er etwas gegessen habe (führt zuerst ohne Worte die Finger in Greifstellung zum Mund, kaut); Brot sei es gewesen.

Nach dem Anfall habe er sich auf der Abteilung befunden (richtig), vorher im Waschzimmer.

Schläft trotz vieler Störungen (Telephon etc.) im Zimmer weiter.

Nach dem Erwachen aus der Hypnose gutes Befinden, die Erinnerung an das in der Hypnose Erzählte bleibt jetzt erhalten. Patient bezeugt aber, daß er vorher keine Ahnung davon gehabt habe.

Als Referent den Patienten nachher in ein anderes Haus der Anstalt begleitete, lief eine Katze über den Weg, Patient, sonst wortkarg, sagt: „Da geht jetzt grad auch eine Katze," in wichtigem, unbeholfenem Ton.

Patient gibt noch an, er habe auf dem Sofa ziemlich lange geschlafen. (Meint die Hypnose; weiß aber nichts über Hypnose). Referent habe ihn gefragt „was er gehabt habe." Er habe sagen können, daß er etwas gesehen habe, Mäuse etc. Niemand habe ihm vor der Hypnose etwas von diesem Anfall mitgeteilt.

Die Diagnose ist in diesem Fall über jeden Zweifel erhaben. Auch die Anfälle vom Typus II tragen in ihrer großen Gleichförmigkeit und Einfachheit durchaus epileptischen Charakter. Hysterische Symptome bietet Patient nicht dar.

Die Möglichkeit, die Amnesie an epileptische Dämmerzustände ähnlich wie an hysterische in der Hypnose zu beseitigen, ist nicht ohne differentialdiagnostische Konsequenzen. Heilbronner[1]) z. B. weist in seiner Arbeit über Fugues wieder darauf hin, daß man in den mit Amnesie verbundenen Fuguefällen die Differentialdiagnose eventuell durch die Hypnose feststellen könne, indem es nicht möglich sei, die epileptischen Amnesien zu beseitigen und die Hebung der Amnesie durch Hypnose auf Hysterie schließen lasse. Diese Ansicht läßt sich in Zukunft wohl nicht mehr aufrecht erhalten.

Dem Herrn Kollegen Dr. Ulrich, Arzt der schweizerischen Anstalt für Epileptische in Zürich, bin ich für die freundliche Überlassung des Falles und seine anamnestischen Mitteilungen neuerdings zu großem Danke verpflichtet.

[1]) Über Fugues und fugueähnliche Zustände; Jahrbücher für Psychiatrie und Neurologie, Bd. XXIII, 1903.



ETHOLOGICAL OBSERVATIONS ON AN AMERICAN ANT

(Leptothorax Emersoni Wheeler) [1])

By

William Morton Wheeler Ph. D.

Professor of Zoology in the University of Texas.

In last year's "American Naturalist" I published some observations made during the summer of 1900 on the peculiar symbiotic relations of two species of North American ants, Myrmica brevinodis Emery and Leptothorax Emersoni Wheeler, which were found near the village of Colebrook in the Litchfield Hills of Connecticut.[2]) During the entire summer I succeeded in obtaining only a single colony of this peculiar character, so that my observations were necessarily fragmentary and in certain particulars inaccurate. They seemed to me, however, to be of sufficient importance to form the starting point for a more extended study of the compound nests and mixed colonies, of ants, and of the pertinent ethological and psychological problems.

When, in response to a kind invitation from Mr. Ralph Emerson, I again visited Colebrook during the summer of 1901, I at once undertook a more systematic search for Myrmica-Leptothorax colonies. The original nest was found on a hill-top, but the experiences of the preceding summer had convinced me that such lofty localities could not be the typical station of the two species. To make a long story short, after much wearisome search, I found hundreds of nests almost at the very door of Rockwell Hall where I was staying! Only a few rods from the house and at the foot of a rock-strewn orchard, a broad expanse of meadow spreads out between the wooded hills. Before the memory of the oldest men now living in Colebrook this meadow was the bottom of a lake which the early residents had created by damming up a stream that still winds slowly through the tall sedges. This stream soon leaves the meadow to hurry over a rocky bed as the charming little torrent which lends its name to the hamlet. The meadow is so damp with the water from the surrounding hills that to explore it in comfort one must wear rubber boots. It yields an abundant crop of hay during the summer, but grasses and sedges are not by any means its only vegetation. It is bright in places with glowing cardinal flowers and purple fringed orchids, not to mention humbler plants like the dwarf cornel, the cinquefoil and the partridge berry. The expanse is dotted over with a few large boulders covered with moss and other vegetation, and almost submerged in the peaty soil. There are a few stumps in the last stages of ligneous

[1]) Contributions from the Zoological Laboratory of the University of Texas. No. 40.

[2]) The Compound and Mixed Nests of American Ants. Am. Naturalist 1901.

decay, some fragments of drift-wood and a very few flat stones lying more loosely on the surface. Much of the meadow soil is thrown into hummocks formed by tufts of coarse grass or great clumps of moss (Polytrichum commune) — surely a most unfavorable locality in which to look for ants, so unfavorable, in fact, that I had never given it a thought in this connection till my friend Dr. C. S. Bacon one day invaded it with me in search of botanical specimens. Then I found that nearly the whole damp meadow, some twenty acres in extent, was so thickly studded with compound nests of Myrmica-Leptothorax that it could best be described as one vast colony, probably comprising more millions of these two ants than there are inhabitants in the whole Chinese Empire!

In my subsequent walks and rides through Litchfield County I soon learned that there are many hill-surrounded meadows like the one at Rockwell Hall and that many of these also are populous with hundreds of Myrmica-Leptothorax nests. There can be little doubt that the two species are widely distributed through New England but have been overlooked by entomologists on account of their singular habitat.

With all this fresh material at my disposal I have been able to correct and amplify my former observations, which I now know were made on an impoverished nest occurring in a rather unusual locality. During the last weeks of my stay in Colebrook I spent some time studying the natural nests and several artificial nests of the Avebury (Lubbock) and Fielde patterns. At the end of the season six of the Fielde nests were safely transported to Austin, Texas, and kept through the winter with variable success. There was considerable mortality in these nests but this was to have been expected. Had the ants remained in Connecticut the early advent of the cold, damp autumn would soon have induced them to hibernate, but instead they were subjected to the warm, dry air of Central Texas, to the heated laboratory during the winter and to an artificial diet of strange insects and egg-yolk mixed with honey. Nevertheless the observations made on these moribund colonies are not without interest as I trust the reader will admit after perusing the following pages.

I. THE NATURAL MYRMICA-LEPTOTHORAX NESTS.

The different forms of the palearctic Myrmica rubra Linn., of which M. brevinodis Emery is regarded as a subspecies, are extremely sensitive to different conditions of soil, moisture, heat and sun-light. This has been observed in the European forms by Wasmann and it is equally striking in the American varieties and subspecies. Thus M. Sabuleti Meinert in the states of the middle west is found only in dry, grassy places open to the sun-light; at Rockford, Illinois, a form allied to the European M. lobicornis Nyl. occurs only in shady woods, usually nesting in the soil under dead leaves; M. detritinodis Emery lives only in still damper woods, also nesting in vegetable mould or in rotten wood; M. Schenckii Emery at Colebrook, nests in the ground or under stones on rather dry, grassy hillslopes; while, according to my observations, M. brevinodis nests only in much damper

and sunny places like the meadow above described. At Colebrook the line of demarcation between the two species last mentioned is very distinct. In the sloping orchard near the house there were many nests of Schenkii and these occurred down to the very edge of the damp meadow where the form was suddenly replaced by M. brevinodis.

Although these two forms, so similar as to be classed merely as subspecies or varieties of M. rubra, live in such close proximity to each other, only the nests of brevinodis contain the little inquilines which I have called Leptothorax Emersoni. This, I believe, is amply explained by the differences in the natural disposition of the two forms of Myrmica. M. brevinodis is an ant of exceptionally mild demeanor. It rarely attempts to attack the destroyer of its nests, and, though possessing a sting like other Myrmicine ants, there is little inclination to use it. In this respect it is the very reverse of M. laevinodis. Once while disturbing two large colonies of a variety of the latter subspecies at Woods Hole, Massachusetts, I was so severely stung that I had to refrain from further exploration of the nests. In ferocity M. Sabuleti and Schenckii represent the mean between brevinodis and laevinodis, whereas detritinodis and the above mentioned form allied to lobicornis are so timid as to remind one of the species of Leptothorax and the small species of Stenamma sensu stricto. These differences in the demeanor of our morphologically very closely related American forms of M. rubra are in complete accord with Forel's observations on the European varieties,[1]) and will probably be used as valuable diagnostic characters when not only the structural, but also the physiological and psychological peculiarities of animals, shall come to be thoroughly appreciated by taxonomists.

Apart from the dampness peculiar to the localities in which they were situated, the nests of brevinodis differed very little from those of other forms of M. rubra. There was the same range of adaptability enabling one to distinguish at least three distinct types of nests. First, there were the nests in old logs that had been floated into the meadow during freshets. The ants simply occupied the inosculating cavities that had been made by insect larvae or wood-excavating Camponoti. These galleries, as is customary with stump- or log-inhabiting ants in the United States, extended for some distance into the underlying soil. Second, there were nests under stones or flat pieces of wood. These consisted of several superficial galleries and chambers connected with others that extended down into the soil to a depth of five to eight inches. Third, and far and away the most abundant, there were nests in the peaty soil of the hummocks and in the layer of mossy earth covering the boulders. By far the most favored nesting places, however, were the clumps of Polytrichum moss. In these the ants had made a perfect network of galleries and chambers, mainly in the earth threaded by the roots of the plants. The fine soil from these excavations had been carried up between the stems of the moss till it formed small

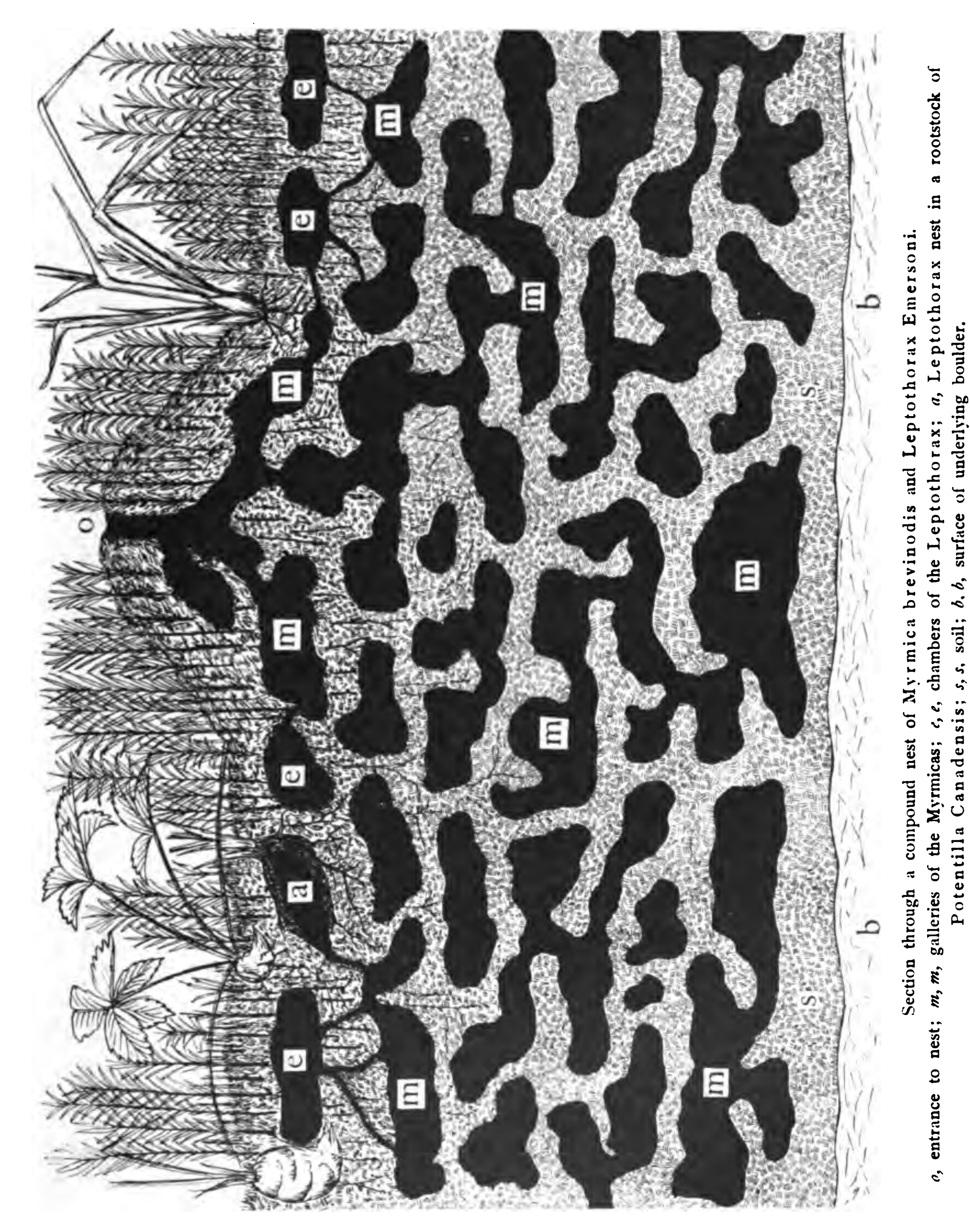
[1]) Les Fourmis de la Suisse. 1874. p. 380, 381.)

mounds a few inches in diameter and conspicuous only in the new-mown portions of the meadow. The summits of these mounds were perforated by one or more openings. The burrows did not extend to a greater depth than four to eight inches, at any rate when they were made in the earth overlying the boulders. In all cases the walls of the burrows had considerable consistency on account of the felted rootlets which held the soil together.

The consociation of the Myrmica and Leptothorax is so constant that of the many nests which I examined — often thirty or forty in the course of a single afternoon — very few, and certainly not more than five percent of those in the meadow at Rockwell Hall, contained Myrmicas only. In other localities, however, as many as thirty percent of the nests were to be found without the small inquiline ants. In all other cases it was an easy matter to find both species consociating, since the Leptothorax almost invariably constructed their nests between the uppermost chambers of the Myrmicas and the surface vegetation or among the most superficial galleries of their hosts. Often these chambers were in the brown basal portions of the Polytrichum tufts, so that by simply parting the moss with the fingers the tiny Leptothorax nests were at once revealed. These nests consisted of from one to a dozen or more chambers, varying from one to four c.cm. in capacity and often separated by considerable portions of the Myrmica nest. They were connected with the galleries and chambers of the latter by passages too long and tenuous to admit the robust Myrmicas. I am not certain that there was any communication between the little chambers and the exterior except through the galleries and main exits of the host ants. Where the nests were under flat stones and the relations of the chambers of the two species were much clearer, no such independent exits from the Leptothorax chambers could be seen, but when situated in the moss it could hardly be impossible for the Leptothorax to work their way up to the outside without passing through the Myrmica galleries. Besides being decidedly superficial, it was also very evident that the Leptothorax preferred to excavate their cells near the periphery rather than directly over the center of the Myrmica nests. Very often the Leptothorax had carefully hollowed out a dead rootstock of the cinquefoil (Potentilla canadensis) or some burried twig, converting it into a neat little chamber. This may be regarded as evidence of a lingering instinct still shared by these little ants with many other species of Leptothorax, which habitually live in dead twigs or in old oak-galls. The typical arrangment of the chambers and galleries of the two symbiotic species is shown in the accompanying somewhat diagrammatic figure.

The Myrmica-Leptothorax colonies are found to be in the most populous and flourishing condition during the latter half of August. The rearing of the many winged individuals and of the still more numerous workers is carried on at the same time by the two species. Hence we may infer that their nuptial flights must also be nearly or quite simultaneous. Nests opened late in August teem with males and winged females of the Myrmica while the chambers are still crowded with larvae and pupae in all stages of development. The cells of the Leptothorax are also packed with tiny

pupae and larvae in the corresponding stages. The galleries swarm with brown Myrmica workers intermingled with the tiny yellow workers and dusky



Section through a compound nest of Myrmica brevinodis and Leptothorax Emersoni.
o, entrance to nest; *m*, *m*, galleries of the Myrmicas; *e*, *e*, chambers of the Leptothorax; *a*, Leptothorax nest in a rootstock of Potentilla Canadensis; *s*, *s*, soil; *b*, *b*, surface of underlying boulder.

males of the Leptothorax. There are very few deälated mother queens of the latter species, and not by any means one to each of the little nests or

cells. Nor are the virgin females produced in considerable numbers like the males and the workers. Both species, like most of the ants of the Northern States produce but a single brood of males and females during the year, although in late September the Myrmica nests are again filled with eggs and very young larvae, possibly by the females that have failed to take their departure during the nuptial flight. These young can, of course, have no chance of maturing before the advent of winter.

In late August and early September I saw males and winged females of both species running about over the moss and rocks in the meadow, but I did not succeed in observing the formation of new compound colonies. As will be shown later on, the winged Myrmica females are familiar, long before leaving the parental nest, with the Leptothorax and their behavior, so that both for this and for other reasons to be given below, there can be no difficulty in the consociation of a fertilized Myrmica female with a fertilized female of the Leptothorax either while the former is starting her formicary or, indeed, at any later period in the growth of the colony.

I have not found it an easy matter to ascertain the exact number of Leptothorax in one of the large compound nests. A census of three of the largest colonies on September 16th, at a time when about the maximum number of Leptothorax workers would be present in a colony, gave 77, 116 and 219 respectively. These numbers do not include the males and females which had mostly left the nests.

The above recorded observation that the Leptothorax colonies produce comparatively very few winged females seems to be explained by an examination of the worker forms. In my former paper I called attention to the fact that many of these workers approach the females in size, possess ocelli, and probably function as queens. At my suggestion one of my pupils, Miss Margaret Holliday, undertook the comparative study of a thousand Leptothorax Emersoni, including the structure of the ovaries in the workers and females of different types. This study has corroborated my statements in a manner so surprising that I may be pardoned for quoting the summary of Miss Holliday's paper in advance of its publication:

"One thousand specimens were examined and counted. They were divided as follows: males 111, winged queens 26, microgynes 10, ergatoid females 16, triocellate workers 276, biocellate workers 17, uniocellate workers 8, macroërgates 429, microërgates 107. In the biocellate group 12 have the left posterior and the anterior, 2 have the right posterior and the anterior ocellus. In the uniocellate group 3 have the anterior ocellus, 3 have the right posterior and 2 have the left posterior. In addition to these one thousand specimens (taken from upwards of 20 nests) two nests A and B, had been preserved separately and contained 196 and 87 individuals respectively. A contained the following: ergatoids 3, triocellate workers 36, biocellate 11, macroërgates 44, microërgates 12. B contained: males 6, ergatoids 4, triocellate 36, biocellate 3, uniocellate 1, macroërgates 23, microërgates 9. In the triocellate workers of nest A one has the large scutellum, five have the

small scutellum, and thirty have the escutellate structure. Of the biocellate workers seven have the posterior pair of ocelli, three have the right posterior and the anterior, one has the left posterior and the anterior. In nest B one of the triocellate workers has the large scutellum, eight have the small scutellum, seven are escutellate. One of the biocellate workers has the posterior pair of ocelli, two have the left posterior and the anterior. The uniocellate individual has the right posterior ocellus.

"Specimens were now dissected to determine the condition of the ovaries, in which a great deal of variation was expected. In three queens that were examined the ovaries were normally developed and varied in the number of tubules: two individuals had two tubules on each side, two eggs to each tubule. The typical receptaculum seminis was present, situated on the middle of the vagina, almost at the distal end.

"A microgyne had well-developed ovaries, several eggs being present in each tubule. The tubules varied in number; one specimen had two on each side, the other had two on one side and three on the other. As was to be expected, the typical receptaculum was present here also.

"The ergatoid forms possessed normal and exceedingly well-developed ovaries, the number of tubules varying here also. Two specimens had three tubules to each side, two had three on one side and two on the other. The typical receptaculum seminis was present on all of these ovaries.

"Triocellate workers with the large scutellum were next examined, and the ovaries were found to be so well developed as to cause surprise. Two had three tubules on each side, three had three tubules on one side and two on the other, two had two on each side. The receptaculum was observed in all the ovaries except one, where its presence was not certain owing to an unfortunate position assumed by the organ when mounted. The triocellate worker with the small scutellum had well-developed ovaries also; two specimens had three tubules to each side, two had two on each side. Again the receptaculum was present in all the ovaries. The triocellate, escutellate workers had exceedingly well-developed ovaries, one individual having very much larger ovaries than the queen! Two of these workers had three tubules on each side, one had four on one side and three on the other, one had two on each side. The receptaculum was present in every case!

"The biocellate forms had three tubules on one side and two on the other, six eggs to the tubule, and the typical receptaculum seminis on the vagina.

"The receptaculum was also present in the ovaries of the uniocellate workers; the tubules varied in number, some individuals having two tubules on each side, others having three on one side and two on the other.

"The macroërgates possessed a greater number of tubules. Four specimens had three tubules on each side, one had three on one side and two on the other; the receptaculum was present in all cases.

"The microërgates also had well-developed ovaries, there being as many

as seven eggs to each tubules. Six individuals had three tubules on each side, three had two on each side, two had two and three tubules respectively on each side. The ovaries were large and as well-developed as those of the queen. The receptaculum was observed in all the cases except one where it did not seem to be present.

"Throughout the entire series the number of tubules varied between two and three on each side; the receptaculum seminis was observed in all the cases except two, which were doubtful. The ovaries of the queen were smaller than those of any of the other forms! The number of eggs in each tubule varied both on the two sides of the same ovary and in the ovaries of different individuals of the same type, as also in those of different types."

"If Adlerz's statement is correct, that all ants possessing the receptaculum seminis are to be considered as queens, then we have in these one thousand specimens 887 queens, 111 males, and two individuals which may be queens, if calculations are based on the results obtained!"

These results, as well as the relative scarcity of the queens, confirm me in the opinion that the true winged females of Leptothorax Emersoni are on the road to disappearing, their place being taken by the ergatogynic forms which, even now, to judge from the development of their ovaries, appear to possess a high degree of fertility.

Although it is evident that the males and winged females of the Leptothorax must leave the nest for the purpose of mating and enabling the latter to enter into fresh consociations with Myrmica colonies, it is not certain that the workers ever leave the nest in which they were born. I have never seen them running about outside, and as they certainly obtain an abundance of food from the Myrmicas within the nest, there is no reason to suppose that they go foraging like their hosts. The latter of course, resemble in their habits the other forms of Myrmica rubra. They are partly carnivorous and partly aphidicolous. They were frequently seen carrying into the nest the insects and larvae with which the low meadow lands abound. I have also found them attending aphides that were concealed between the equitant leaves of sedges (Carex). That food is plentiful is attested by the very populous and flourishing condition of the compound nests; a condition not so frequently attained even by the other forms of Myrmica rubra which have no commensals to feed. Very favorable trophic conditions are also implied by the striking development of the ovaries in the Leptothorax workers.

In the natural nests it is easy to observe that the Myrmicas and the Leptothorax, though maintaining separate crêches for their offspring, live, nevertheless, on the most amicable terms with one another. They run about together in the galleries and, if the nest is not suddenly or greatly disturbed, it is even possible to see the Leptothorax workers mounting the backs of the Myrmicas and licking them with signs of great agitation as shown by the visible but inaudible stridulatory vibrations of their glistening abdomens. But it is only in the artificial nests that the intimate relations of the two species can be at all satisfactorily observed.

II. THE ARTIFICIAL MYRMICA-LEPTOTHORAX NESTS AND THE INTERNIDAL RELATIONS OF THE TWO SPECIES.

For the following observations I have used both Avebury and Fielde nests. The former are useful as they contain earth and enable one to construct artificial compound nests almost exactly like those formed under stones and flat pieces of wood. The Fielde nests, in which the earth and the instinct to excavate, which its presence always calls forth in ants, are both eliminated, are more satisfactory, however, both for the ants under discussion as well as for nearly all other species. I cannot recommend them too highly.[1]) The artificial nest is placed in a Forel's arena, which consists merely of a circular or elliptical wall of dry, powdered plaster of Paris, an inch or more in height, erected on a table and made steep along its inner border with the aid of the fingers and a putty knife. The ants are unable to scale the crumbling powder and dislike being covered with it, so that they soon desist from all attempts to escape from the white corral. It is in every way more satisfactory than the water-moat recommended by Lord Avebury. The nest dug up with a trowel and carried home in a bag is dumped, earth and all, into the arena near the artificial nest. The earth is spread out so that it may dry quickly, and the ants with their progeny soon betake themselves to the moist, dark chambers of the artificial nest.

Although I have seen colonies of many species of ants abandon their native soil and migrate into artificial nests, I have never seen any that accomplished the feat so soon after being placed in the arena as Myrmica brevinodis. This would seem to indicate that the species is in the habit of often changing its nest and on a moment's notice, a habit which may have been developed in places like damp meadows which are subject to frequent and unforeseen inundation. There is nothing more instructive than one of these migrations into a new nest. When first placed in the arena the ants wander about aimlessly or establish a dozen different burrows under as many little clods of the earth from the old nest. Finally one or two ants find the opening to the artificial nest, timidly enter and inspect its chambers, and then return to seize some of their larvae and carry them into the newly discovered appartments. Again and again they return and repeat the act. Their matter of fact behavior soon attracts the attention of the aimless and unemployed and these now accompany their sisters, find the accommodations to their liking and forthwith join in the labor. The activity spreads like a contagion, so that often within an hour from the time the ants were first placed in the arena, all or nearly all of the workers are busily lugging larvae, pupae, callows, males, queens and reluctant sister workers into the artificial nest. When all but a few workers have entered the nest the opening may be plugged with

[1]) Miss Fielde has described the construction of these nests in an article entitled "Portable Ant-nests" (Biological Bulletin for 1900). I find that the Le Page's glue recommended for sticking the pieces of glass together is sometimes apt to soften on account of the moisture in the chambers. Better results are obtained with the "Diamond Cement" manufactured by the Diamond Ink Co., Milwaukee, Wis. I would also recommend the use of mica, which can be readily cut with scizzors, for roofing over the passages between the chambers of the nests.

a wad of absorbent cotton and the nest removed from the arena, or it may be left as it is so that the ants may continue to use the arena as a playground. They may be permitted to do this indefinitely so long as the plaster corral remains intact.

The Leptothorax were in much less haste than the Myrmicas to establish themselves in the artificial nests. They often remained with a few of their larvae and pupae in little nests in the tufts of moss or under clods of earth in the arena for hours or even days after the Myrmicas had moved to the glass nests. The latter not only carried away their own progeny but also many of the Leptothorax larvae and pupae. The young of both species were stowed away together and cared for indescriminately. The Leptothorax workers, however, went back and forth, consorting with the Myrmicas in the new nest and anon returning to their own nests in the arena. Finally the Leptothorax, either because they were compelled to move on account of the dessication of the moss and earth, or because they desired to be nearer the Myrmicas, decided to settle in the glass nest. The migration was rather slow and not well organized. They drifted, so to speak, one by one with their progeny into the new quarters. During the migration I saw the first cases of deportation among the Leptothorax. One worker seized another by the mandibles and raised her from the ground. Both ants were oriented alike except that the deported individual was curled up. Occasionally the ant to be deported was seized by the mandibles in such a manner that her body was curled about the head of her porter at right angles to the body of the latter. I never saw a Myrmica carry a Leptothorax.

There can be no doubt that in artificial as well as in natural nests the two species tend to form a compound colony, i. e. they keep their households separate, though the adult males, females and workers of both species mingle freely with one another in the galleries and chambers excavated by the Myrmicas. This was clearly shown in my former paper. I was able to establish the fact in an Avebury nest that the Leptothorax constructed a chamber for themselves and that when the walls of this chamber were broken through by the Myrmica workers, the inquilines rebuilt and strengthened them against fresh attacks, manifesting at the same time a desire to keep their own appartments free from the Myrmicas while arrogating to themselves the right to enter any of the chambers of their hosts. At this point further observations were arrested by the loss of my material during transportation, and I was unable to answer the question: Is it possible by artificial means to convert the compound nest into a nest of the mixed type? in other words, can these ants be compelled to raise their progeny in a common crèche like the slave-making, or dulotic ants? An answer to this question is contained in the following observations:

On using the Avebury nest an almost exact repetition of my former observations was obtained. The ants migrated from the arena into the nest, the Leptothorax lagging behind but finally establishing themselves during the night of Aug. 15th—16th in a small cell, which they had excavated in the soil immediately under the roof-pane. The walls of this chamber were being

continually broken into or carried away by the Myrmicas as they enlarged and increased the number of their galleries. Finally on the morning of Aug. 20th the walls had been completely removed so that the larvae and pupae of the Leptothorax, guarded by a number of workers, were left exposed on all sides in the midst of the Myrmica nest. The Myrmicas had carried away some of the larvae and pupae and had deposited them with their own, but the Leptothorax maintained most of their pile in the same condition throughout the day. During the ensuing night, however, they excavated another chamber in one of the thick earthen columns in another part of the nest, and by the following morning (Aug. 21st) had removed all their progeny, including those that had been kidnapped by the Myrmicas, to this new abode. This nest was maintained intact for nearly twenty days (till Sept. 10th), when the whole compound colony was transferred to a large Fielde nest.

As the Fielde nest contained no earth, it was, of course, impossible for the Leptothorax to construct cells apart from the Myrmicas. A mixed nest was therefore formed at first, the larvae and pupae of the two species being mingled with one another and apparently cared for indiscriminately. Leptothorax workers were seen licking the Myrmica larvae as well as their own, and undoubtedly the Myrmicas, unlike some human aristocrats, had not the slightest objection to the coëducation of their young with the offspring of beggars. I placed in the nest cells of wood, cork and pith of such size and shape as I supposed would be most suitable for Leptothorax dwellings, but the ants would have nothing to do with these artefacts. For some days this strengthened me in the opinion that I had succeeded in converting the natural compound into a permanent mixed colony. But I was soon to be disabused of this impression. While the Leptothorax would have nothig to do with the cells of my manufacture, they soon took of their own accord to the damp sponges that were placed in the nest to insure the right amount of humidity. These were in many ways more like their native soil, moist and porous, with the additional advantage of presenting ready-formed cavities communicating with the outside by slender passages enclosed by walls that could not be forced apart or torn asunder by the Myrmicas. The little ants removed such of their larvae and pupae, as had not hatched or been devoured in the meantime, into these commodious appartments — and the compound nest was reëstablished. Thenceforth everything progressed, as nearly as could be expected from the conditions, just as in the natural nests. The Leptothorax foraged among the Myrmicas in all parts of the chambers and attended to the exclusive education of their own young, apparently with feelings of the greatest comfort and satisfaction. Even later in the year, after all their larvae and pupae had disappeared, the Leptothorax still continued to inhabit the cells in the sponges. They returned to them from time to time to rest from their begging excursions among the Myrmicas. In one of my nests the same cell in a sponge was maintained as a home from the latter part of September 1901 to May 18th 1902, when the colony was released in my garden in Austin, Texas, in the vain hope that the ants would establish themselves successfully in the Lone Star State.

Before being released the Leptothorax in this particular nest displayed some traits that made them appear not only as beggars but as thieves. The nest contained several deälated Myrmica queens and some of these laid eggs in considerable numbers during March and April. On the 20th of March I saw a Leptothorax worker (A) leave the little cell in the sponge and run into the adjoining glass chamber where the Myrmicas were guarding their eggs under another slice of moist sponge. She slowly detached one of the eggs from the packet and with signs of great agitation carried it back to her nest. After entering the cell she kept the egg in her mandibles fully ten minutes while exploring every recess as if seeking for a suitable place in which to conceal it. Then a large Leptothorax worker (B) entered the cell and took the egg away from A. Therupon the latter at once departed and went to shampooing the Myrmicas. Soon another Leptothorax (C) entered the cell. B dropped the egg while she licked C's head, but as soon as she had completed her caresses she again picked it up and carried it about in the chamber for nearly twenty minutes, exploring every corner just as A had done. Then she dropped the egg, preened her legs and antennae and again took it up. In the meantime C departed and B kept the egg in her mandibles for ten minutes more. Finally she deposited it in the cell and returned to the Myrmicas. March 21st another egg was stolen, and by March 23rd the Leptothorax had secured as many as six Myrmica eggs. These were agglutinated to form a packet and were carried about almost continually in the sponge cell. All of these eggs disappeared in the course of a few days and I was compelled to believe that they had been devoured. The thieving continued. By April 10th the Leptothorax had appropriated all the remaining Myrmica eggs, some two dozen altogether. By April 30th about half of these had produced larvae while the other half had been devoured. May 8th most of these larvae, which had shown no signs of growth since hatching, had also disappeared. The last larvae disappeared from the sponge cell May 18th, the day on which the colony was released. These observations reminded me that some months previously I had seen a number of small Myrmica larvae in the Leptothorax nests of another colony. These, too, had disappeared in the course of time. While such observations prove that the Leptothorax will kidnap the eggs and young larvae of the Myrmicas and, at any rate under artificial conditions, devour them, they do not prove that such practices obtain in the natural nests. It is no easy task to unravel the instincts that prompt the Leptothorax to take the young of their hosts, because all ants make use of the very same organs — the mouth-parts — both in obtaining their food and in caring for their offspring. Furthermore, in most if not in all the species, the eggs, larvae and young pupae have a double economic value: they not only insure the perpetuation of the species but when food is scarce they represent a store of very rich and convenient nutriment which can be used by the existing generation till favorable trophic conditions are again restored, for it is well known that ants deprived of food will not hesitate to devour either their own young or the young of other species. Hence the difficulty of deciding in a parti-

cular case whether the larvae and pupae are taken from one species by another, as e. g. in the case of the slave-makers, to satisfy the cravings of hunger or the philoprogenitive instinct, or both. The same difficulty is apparent in the above observations on Leptothorax. Having no offspring of their own, the little ants may have adopted the smaller young of the Myrmicas to satisfy their powerful fostering instinct or the even more powerful longing for food, or finally both of these instincts may be so intimately associated or rather so little differentiated that we may have to forego further analysis.

It is evident from the above considerations that there is always a pronounced tendency to form a compound and to prevent the establishment of a mixed colony in the case of Myrmica and Leptothorax. It is also clear that it is the latter species which determines the character of the consociation, for to all appearances at least, the Myrmicas would not be averse to forming a mixed colony with their diminutive commensals. Still it is possible by artificial means, and at least temporarily, to convert the compound into a mixed colony. This was accomplished by using the Fielde nest. It would probably be feasible to effect this permanently by means of the Janet nest, which contains neither earth nor sponges in which the Leptothorax can excavate their own private appartments. Unfortunately I had no Janet nest of sufficiently accurate workmanship to confine these diminutive ants at the time when I was investigating this matter. But another experiment proved that it is quite possible to produce mixed colonies if instead of the Myrmica, an ant of about the same size as the Leptothorax is selected as a host. As will be seen from some observations recorded in the latter part of this paper, this was accomplished with Xiphomyrmex spinosus, a Texan ant allied to Tetramorium cæspitum.

The analysis of the feeding habits of the Leptothorax as recorded in my former paper was incomplete and, I fear, to some extent misleading. The conditions are really much more complicated than I had been led to suppose from the single small nest originally observed. There can be no doubt, however, that the Leptothorax under normal conditions obtain their food from the Myrmicas and from them alone. This food is derived from two sources — from the body-surface and by regurgitation, and it is difficult to ascertain which is the principal source. I have had abundant opportunity to corroborate all of my statements concerning the shampooing instinct, for the Leptothorax workers and queens are constantly mounting and licking the surfaces of the Myrmicas. Not only the worker Myrmicas are subjected to this treatment but also the queens and males, contrary to what I had supposed. In populous artificial nests as many as four or five Leptothorax workers may sometimes be seen licking a single Myrmica queen. The licking appears to be a very exciting process as the abdomen of the Leptothorax is kept in almost constant stridulatory movement during the operation. There can be no doubt that the little ants obtain some substance from the body-surface of the Myrmica but it is difficult to ascertain its nature. Is it the secretion of cutaneous glands, or is it merely the salivary secretion

that has been spread over the Myrmicas by the mutual licking in which they themselves often indulge? Apart from the large pair of metathoracic glands which have been described by Nassonow, Avebury, Janet and others, little is known concerning the cutaneous glands of ants. The metathoracic glands, however, are constructed on the pattern of organs that produce a volatile secretion, like the dorsal glands of the cockroach described by Minchin and Haase. On the other hand, the salivary glands of ants are well-developed although they have received little study as compared with those of the bee. It is not improbable, however, that these glands may produce some secretion analogous to the „Futtersaft" of the honey-bee and that they may be much used in feeding the larvae and perhaps in determining the development of the queens. I am confirmed in this opinion by my observations on the peculiar little crickets of the genus Myrmecophila which live with species of Formica and Camponotus, and a diminutive, nearly blind cockroach, Attaphila fungicola Wheeler, which inhabits the nests of the Texan leaf-cutting ant (Atta fervens). The behavior of these myrmecophiles shows that the surface of the ant's body must be covered with a greasy, highly nutritious, and possibly also antiseptic secretion, probably derived from the salivary glands of the same ant or of other members of the colony. This secretion is also spread over the eggs, larvae and pupae and seems to retard the development of moulds, since these tend to grow only on the larvae and pupae that have been isolated for several days from the workers and queens. Both Myrmecophila and Attaphila live by licking the surfaces of their hosts; the former remaining on the ground and reaching up to lick the legs and bodies of the ants, the latter climbing onto the backs of the large Atta soldiers and behaving very much like Leptothorax Emersoni.

But the surface of the Myrmica is not the only source of food for the Leptothorax. If a compound colony is starved for a few days and then given a dish of sugar and water, the Myrmica workers at once gorge themselves till they are unable to retain all the liquid they have imbibed. They wander about the nest and if examined with a lens, will be seen to be continually regurgitating minute drops which hang suspended for some time in the frame formed by their wide-open jaws. The hanging drop may be eagerly imbibed by some other worker but often the ant is mounted by a Leptothorax. The little insect shampoos the head and clypeus of her host but soon pauses suddenly and for some seconds imbibes the sweet liquid. This she often does even while another Myrmica worker is partaking of the same drop. Or the Myrmica may regurgitate under the stimulus of the shampooing and thus appear to be feeding the Leptothorax, or the latter may turn to the under side of her host and lick her mouthparts and thus induce regurgitation, or at any rate obtain some of the sweet moisture which clings to them after a previous regurgitation.

In my former paper I claimed that the Leptothorax probably never visit the manger themselves nor feed on substances in the nests, but derive their food solely from their hosts. Under normal conditions these observations are correct. In none of my artificial compound nests, which were well sup-

plied with food, have I seen a Leptothorax drink at the manger or pay the slightest attention to any food placed in the nest. At the same time they are perfectly able to feed one another and their larvae by regurgitation like other ants. It is possible, however, by changing the conditions, to compel the Leptothorax to obtain their food directly from the manger. Such conditions are brought about, first, by starving the whole compound colony for several days, and second, by isolating the Leptothorax from the Myrmicas. The effects of these changes are shown in the following observations:

A compound colony containing the sexual forms and several larvae and pupae of both species was placed in an artificial nest Aug. 20th and given no food for fully twenty days. During this time both species devoured all their young larvae and pupae, leaving only the pupae that were more or less pigmented and about to hatch. Sept. 10th I placed a small dish of syrup in the nest and within a few minutes its rim was crowded with Myrmicas and Leptothorax eagerly lapping up the syrup side by side. The syrup was left in the nest, but on the following days no Leptothorax but only the Myrmicas returned to it. The former again confined themselves to their customary source of provisions. In isolated colonies of Leptothorax, however, the habit of going to the manger for food becomes permanently established. Other observations also, to be recorded when I come to consider the behavior of such colonies, show that these ants can readily obtain their food at first hand.

So far as I was able to observe, both the virgin and the deälated females of Leptothorax behaved in all respects like the workers. The males did not mount and lick the Myrmicas but seemed to depend for their food on the workers and females of their own species. Occasionally, however, they were seen to feed from the manger. It should also be noted that in artificial nests consisting exclusively of female Myrmicas and Leptothorax colonies, the former behaved in nearly all respects like workers. I would lay some stress on these observations because I am convinced that authors generally, perhaps misled by observations on ants of the genera Formica and Lasius, have underestimated the psychical endowment of the female ant as compared with the worker.[1])

Before considering the conduct of the Leptothorax in isolated nests and with ants other than the typical host species, it will be necessary to note the behavior of Leptothorax of one nest when confined with the same species from another nest, of Leptothorax of one nest confined with Myrmicas from another colony, and finally of mixtures of Myrmicas from different colonies. These various combinations were tried not only with considerable numbers of both species from the natural nests of the same meadow at Rockwell Hall but also with colonies taken from localites one to three miles

[1]) Recently I have made similar observations on other species. Thus the deälated queens of the smaller mushroom growing ants of Texas (Atta (Trachymyrmex) tardigrada Buckley and A. (T.) turrifex sp. nov.) join with the workers in excavating the nest, and I have seen the queens of the latter species seeking and carrying home all by themselves the caterpillar excrement which they occasionally use as manure for their mushroom gardens.

apart. The results were the same in all cases: the mutual adaptation was immediate and without the slightest display of animosity. And the same was true when Myrmicas from natural nests containing no inquilines were confined with Leptothorax from other nests. These rapid adjustments can be explained only as the result of the very mild disposition of the two species and the extraordinary adaptability of the Leptothorax. This latter almost amounts to what, were one inclined to be anthropomorphic, might be called „tact".

On but few occasions have I seen anything like mutual hostility in my artificial nests, and I am inclined to attribute this to confinement, improper food and the protracted heat of the Texan autumn. I record these observations in detail as they shed additional light on the behavior of the Leptothorax and make it seem as if this apparently insignificant ant were really the dominant member in the consociation.

About the middle of October one of my nests, containing about sixty workers of each species, began to show signs of demoralization. Little quarrels between the Myrmicas and the Leptothorax became more and more frequent till Oct. 27th and 28th when the mutual hostility reached its climax. The foraging Leptothorax tugged at the antennae and legs of the Myrmicas in a very vindictive manner. As a rule the Myrmicas endured this treatment with a certain equanimity, often submitting to a shampoo by one Leptothorax while another was tugging at a leg or an antenna. But sometimes the Myrmicas would suddenly seize the Leptothorax by the head or thorax and then as suddenly release the little ants and pause to lick them as if to make amends for such unwonted rudeness. As there were several dead Myrmicas, both females and workers, in the nest, but no dead or dying Leptothorax, I suspected that the tiny inquilines had been guilty of killing their hosts. The number of deaths increased from day to day till Nov. 1st to 3rd when I saw many feuds among the Myrmicas themselves. These were often so bitter as to lead to the death of one or both of the combatants. This explained the increasing mortality and exhonorated the Leptothorax. The struggles between the two species continued for about a week longer when nearly all the Myrmicas were dead and I transferred the Leptothorax to another nest. It was apparent that the aggressive behavior of the Leptothorax had been brought about by the Myrmicas. The latter had turned against one another and the inquilines had, perhaps, imitated the behavior of their hosts. Or the Myrmicas may have failed to respond properly to the blandishments of the Leptothorax as they had failed to behave properly towards one another. Be this as it may, however, I believe that the real cause of the dissentions was the intoxication of the Myrmicas. Their supply of honey and yolk of egg had not been replenished for many days and there were unmistakable signs of fermentation in the mixture. Hence the demoralization.

In another colony consisting largely of female Myrmicas and Leptothorax workers, signs of hostility suddenly developed March 21st. A female Myrmica that was trying to enter the Leptothorax nest, was seized by the mandible and later by the middle tarsus. She turned and repeatedly nabbed

the inquiline but soon released her uninjured. She walked about seriously incommoded by the Leptothorax which held fast to her tarsus for several hours. Some weeks later (April 30th) I observed a similar quarrel in the same nest. One of the female Myrmicas that had retained her wings through the entire winter, objected to being shampooed and ran away whenever a Leptothorax attempted to mount her back. This appeared to irritate the Leptothorax. She seized the Myrmica by one of the fore legs, but suddenly dropped it, and mounting the creature's back with signs of great agitation, seized the right antennal scape, then the left one, then quickly dismounted and again took hold of one of the fore legs. This persistent tweaking excited the Myrmica to such a pitch that she pounced on the little ant and seized her only to drop her almost instantly and run to another part of the nest. The Leptothorax escaped uninjured, but she seemed to have lost for the time any desire to shampoo this particular Myrmica.

In the same nest, March 21st, there was a severe struggle between two Leptothorax workers. This took place in the sponge cell which had been inhabited so long by the inquilines. They fought like two dogs. Finally one seized the other by the mandibles, carried her out of the chamber to the edge of the sponge and dropped her over-board. Fifteen minutes later the banished Leptothorax returned to the chamber and the struggle was renewed. The ants seemed to be in earnest as they both extruded their stings and sought for weak places in eachothers armour. They separated, however, without serious results and were soon licking the female Myrmicas in the adjoining chamber as if nothing had happened.

Apart from the cases which I ascribed to intoxication, it is impossible to see anything of a serious nature in these combats. They show clearly how difficult it is to ascertain the motives that lead to the unusual behavior of such animals as ants. One observer might be inclined to regard these exhibitions as manifestations of the play instinct, while another might interpret them as the result of displeasure or animosity. The difficulty lies in the limited range of expression at the command of organisms so much simpler than ourselves in structure and so very different in their psychological activities.

(Fortsetzung folgt).



REFERATE ÜBER BÜCHER UND AUFSÄTZE.

A. Hoche. Die Grenzen der geistigen Gesundheit. Sammlung zwangloser Abhandlungen aus dem Gebiet der Nerven- und Geisteskrankheiten, begründet von Dr. Conrad Alt, Uchtspringe. IV. Band, H. 2. Halle a. S. Marhold 1903. 22 S.

Das Schriftchen bringt eine Wiedergabe einer Antrittsvorlesung des Autors über das betreffende Thema. Verfasser gibt darin nicht, wie man nach dem Titel glauben möchte, eine Darstellung und kritische Erörterung des ebenso schwierigen wie interessanten Problems, sondern entwickelt kurz die Kriterien, die für den Psychiater maßgebend sind bei der Entscheidung, ob irgend ein Geisteszustand als krankhaft anzusehen ist oder nicht. Wir haben es also mit einem nur die klinische Seite der Frage betreffenden Exkurs zu tun. Aus diesem Grunde und weil der Vortrag auf einen weiteren Kreis nicht fachmännisch gebildeter Zuhörer berechnet war, dürfte die Lektüre den Fachmann kaum befriedigen, ist aber für den praktischen Arzt und für den gebildeten Laien immerhin lehrreich.

Warncke-Berlin.

Max Jahrmärker. Zur Frage der Dementia praecox. Eine Studie. Aus der psychiatrischen Klinik der Universität Marburg. Halle a. S. Marhold 1903. 119 S.

Verfasser hat sich der mühevollen Arbeit unterzogen, das Krankenmaterial der Marburger phychiatrischen Klinik aus den Jahren 1898—1900 etwa 1000 Fälle, durchzuarbeiten im Hinblick auf die Lehren der Heidelberger Schule. Er hat versucht, festzustellen, wie weit die Kräpelinschen Anschauungen über Einteilung der Psychosen, speziell über die Abgrenzung der Dementia praecox, über Symptome und Prognose sich durch die dortigen Beobachtungen bestätigen lassen und hat speziell auch den weiteren Verlauf in den Landesirrenanstalten zu verfolgen sich bemüht.

Die mit außerordentlicher, fast ängstlicher Vorsicht angestellten Betrachtungen des Verfassers, die jeweils durch eine Anzahl von Krankengeschichten erläutert werden, bewegen sich durchweg in Kräpelinschen Gedankenbahnen und kommen durchweg zu einer Bestätigung der Heidelberger Lehren.

Verfasser, der sich vor allem die atypischen Psychosen vornimmt, diejenigen, deren Zugehörigkeit zu einem charakteristischen Typus zweifelhaft sein konnte, kommt zu dem Resultat, daß er das Gebiet der Dementia praecox auf Kosten der Hysterie, der Stimmungsanomalieen, der Paranoia, und der Amentia erheblich glaubt erweitern zu dürfen und stützt sich dabei in erster Linie auf die Beobachtung des weiteren Verlaufs resp. bei Endstadien auf die Analyse der früheren Krankheitsbilder.

Er hält namentlich aus prognostischen Gründen die Anerkennung dieses allgemeinen Krankheitstypus für wertvoll, will aber die Frage nicht entscheiden, ob die einzelnen Fälle wirklich wesensgleich sind.

Eine direkte Brücke zwischen Imbecillität und Dementia praecox konnte Verfasser nach seinem Material nicht finden, wohl aber eine Beziehung der Art, daß in etwa 90 % der Fälle erbliche Belastung und „mangelhafte Organisation“ des Zentralorgans nachweisbar war.

Von speziellem Interesse sind einige Beobachtungen, denen zufolge eine im Alter entstandene Psychose, die bei oberflächlicher Betrachtung als senile Demenz hätte gelten können, bei genauerer Betrachtung als katatonische aufgefaßt werden mußte. In zwei Fällen dieser Art litten Descendenten an ausgesprochen katatonischen Psychosen.

Eine über den Rahmen des hier skizzierten hinausgehende Vertiefung unserer Kenntnisse von der Dementia praecox bietet die Arbeit nicht. Wohltuend berührt die Vorsicht und Reserviertheit im Urteilen, weniger angenehm die außerordentliche Schwerfälligkeit der Ausdrucksweise und der Mangel übersichtlicher Disponierung des Stoffes.

Warncke-Berlin.

A. Liebmann u. M Edel. Die Sprache der Geisteskranken nach stenographischen Aufzeichnungen mit einem Vorwort von Prof. Dr. E. Mendel. Halle a. S. Marhold 1903. 182 S.

Die Arbeit von Liebmann und Edel bietet einen kompendiös gehaltenen Abriß

der Symptomatologie der Geisteskrankheiten mit besonderer Hervorhebung der bei den einzelnen Krankheitsbildern in der Sprache, sei es formell, sei es inhaltlich zum Ausdruck kommenden Störungen.

Die Einteilung der Geisteskrankheiten schließt sich an die bekannte der offiziellen Zählkarten des preußischen statistischen Bureaus, wobei als einfache Seelenstörungen Melancholie Manie, Verwirrtheit, Paranoia, jugendliche Psychosen, Dementia secundaria und Dementia senilis gelten.

Jeder einzelnen Form der Geistesstörung sind eine Anzahl Stenogramme beigegeben zur Erläuterung des Gesagten.

Leider kann ich nicht sagen, daß die Verfasser in der Lösung ihrer Aufgabe besonders glücklich gewesen wären.

Schon der Umstand, daß von den 180 Seiten des Buches c. 140 durch die Stenogramme ausgefüllt werden, daß auf den noch übrigen 40 Seiten die Symptomatologie der gesamten Geisteskrankheiten, soweit sie nicht nur in der Sprache, sondern auch im Gesamtverhalten zum Ausdruck kommt, abgehandelt wird, mag ein Hinweis sein auf das Mißverhältnis zwischen dem fleißig gesammelten Material einerseits und der wenig in die Tiefe gehenden Verwertung desselben durch die Verfasser. Es begreift sich, daß sie zu gründlichen Erörterungen über einzelne Probleme, sowie zur differentialdiagnostischen Verwertung des von ihnen gesammelten Materials keinen Raum haben.

Des weiteren muß es als ein außerordentlicher Mangel angesehen werden, daß die Verfasser es nicht genügend versucht haben, ihre allgemeinen Sätze durch Hinweis auf die Stenogramme zu erläutern resp. die letzteren unter Hinweis auf allgemeine Sätze zu analysieren.

Es bleibt so dem Leser überlassen, in den Stenogrammen nachzulesen, ob und inwieweit dieselben Belege für den vorangegangenen allgemeinen Teil bilden. Diese Mängel in der Anlage des Werks, in der Methode der Darstellung, das Fehlen jeder kritischen Reflexion und gründlichen Eingehens auf klinische und psychologische Probleme, beeinträchtigen den wissenschaftlichen Wert, der sicher mühevollen Arbeit. Die Verfasser sind m. E. an dem Bestreben gescheitert, zuviel bieten zu wollen. Wie Herr Professor Mendel dasselbe den Fachkollegen zur Lektüre warm empfehlen kann, ist mir unverständlich.

Wertvoll ist an dem Buch meines Erachtens jedenfalls der Grundgedanke, nämlich die Reden Geisteskranker stenographisch zu fixieren, sie dadurch einer Analyse zugänglicher zu machen und so wertvolle Beiträge zur Symptomatologie zu liefern. Aber allerdings: Auf die Art der Analyse kommt es an; die Stenographie allein tut es nicht.

Warncke-Berlin.

Rudolf Köster. Die Schrift bei Geisteskranken. Ein Atlas mit 81 Handschriftenproben. Vorwort von Prof. Dr. R. Sommer. Leipzig, J. Ambrosius Barth, 1903. Mk. 10.--.

Das Werk enthält die Bearbeitung einer Aufgabe, die sich Sommer selbst bei der Abfassung der zweiten Auflage seiner Diagnostik der Geisteskrankheiten gestellt, aber wegen Mangels an Raum nicht hatte ausführen können, nämlich die methodische Analyse einer Anzahl von Schriftproben Geisteskranker als Beitrag zu einer Lehre von den pathologischen Schriftveränderungen im allgemeinen.

Von einer Aufstellung fester Sätze sieht Verfasser mit vollem Bewußtsein und mit gutem Recht ab, weil unsere Kenntnis dieses Gebietes entschieden noch nicht genügt, um in größerem Umfange apodiktische Urteile und Grundsätze aufstellen zu können, und weil es deshalb richtiger ist, zu sachgemäßer Bearbeitung weiteren Materials anzuregen.

Diesen Zweck erfüllt der vorliegende Atlas voll und ganz. Er ist ein schönes Beispiel methodisch gründlichen Arbeitens und in hohem Maße geeignet, zum Nachdenken und zur Weiterarbeit auf diesem Gebiet anzuregen.

Die 81 Schriftproben verteilen sich auf 41 verschiedene Fälle von Geistes- und Gehirnkrankheiten und sind besonders dadurch lehrreich, daß sie vielfach verschiedenen Stadien ein und derselben Krankheit ent nommen sind.

Vielleicht dürfte es sich empfehlen und unsre Erkenntnis dieses Gebietes vertiefen, wenn man einzelne Krankheitsformen im Hinblick auf die Störungen der Schrift monographisch durcharbeitete.

Warncke-Berlin.

A. Bickel. Untersuchungen über den Mechanismus der nervösen Bewegungsregulation. Stuttgart. Enke 1903. 188 S.

Verfasser referiert über Versuche, die er meist schon anderwärts publiziert hat, die im wesentlichen die Ersatzerscheinungen nach Verstümmelungen des zentralen Nervensystems betreffen. Ausführlicher werden mitgeteilt Versuche über Kombination von Durchschneidung der hinteren Wurzeln mit Großhirn und Kleinhirnverstümmelungen.

M. Lewandowsky.

Bérillon et Farez. Deuxième Congrès international de l'Hypnotisme experimental et thérapeutique 1900. Comptes-Rendus. Paris. Vigot 1902. 320 Seiten, 55 Figuren im Text. 10 Francs.

Wir wollen nicht verfehlen, unsere Leser auf den jetzt vorliegenden offiziellen Bericht des zweiten Internationalen Kongresses für experimentellen und therapeutischen Hypnotismus, welcher während der Ausstellung in Paris tagte, aufmerksam zu machen. Der stattliche Band, zu dessen reichem und vielseitigem Inhalt Vertreter aller Länder beigesteuert haben, muß bei jedem Unbefangenen die Überzeugung erwecken, daß der Hypnotismus in seiner heutigen Gestalt ein legitimer Zweig der Neurologie geworden ist. Keiner, der sich für den wissenschaftlichen Fortschritt der Lehre vom Hypnotismus und der Psychotherapie im weiteren Sinne interessiert, wird den Bericht ohne Belehrung aus der Hand legen. Der Kongreß hatte sich die Aufgabe gestellt, den Hypnotismus in seinen Beziehungen zu allen anderen Disciplinen zu studieren und die berufensten Forscher auf den einzelnen Gebieten mit Referaten betraut.

Als die hauptsächlichsten Themata seien erwähnt:

1. Der Hypnotismus und seine psychologische Bedeutung (Referenten O. Vogt, P. Farez und F. Regnault).

2. Der Hypnotismus vom gerichtlich-medizinischen Standpunkt (Referate von H. Lemesle, v. Schrenck-Notzing, P. Joire, Ch. Julliot).

3. Der Hypnotismus und seine Beziehungen zur Hysterie (P. Magnin, P. Crocq).

4. Die Anwendung des Hypnotismus in der Pädagogik und psychischen Orthopädie (Bérillon).

Von weiteren interessanten Vorträgen sind eine ganze Reihe wichtiger Mitteilungen über die klinische und therapeutische Anwendung des Hypnotismus, besonders die Behandlung des Alkoholismus und Morphinismus, ferner die hypnotische Therapie krankhafter Triebe und moralischer Perversitäten bei Kindern zu nennen. Ein ausführlicher Diskurs über die Geschichte des Hypnotismus leitet den Bericht ein.

K. Brodmann.

E. Fink. Das Heufieber und andere Formen des nervösen Schnupfens. Jena G. Fischer 1902.

Verfasser vertritt den Standpunkt, daß man alle jene akuten, mit profuser Sekretion verbundenen Erkrankungen der Nasenschleimhaut, die bisher mit den Namen Heufieber, Heuasthma, Rosen- oder Eisenbahnschnupfen, Rhinitis vasomotoria, Hydrorrhoe etc. bezeichnet wurden, als eine einheitliche Krankheitsform nervöser Natur auffassen müsse. Er schlägt die Bezeichnung Coryza nervosa für diesen Symptomkomplex, der durch die verschiedenartigsten occasionellen Momente verursacht werden kann, vor. Die hauptsächlichste Entstehungsursache sind Blütenstaub oder eigentümliche Emanationen mancher Pflanzen, welche auf die Trigeminusendigungen in der Nasenschleimhaut reizend wirken; aber auch jeder andere ähnliche Reiz (Hitze, Sonnenschein etc.) kann die gleiche Wirkung ausüben. Als unerläßliche Vorbedingung der Entstehung von Coryza nervosa in allen ihren Formen nimmt Verfasser eine nervöse Praedisposition an und zwar behauptet er, wohl in zu weitgehender Verallgemeinerung, die Coryza nervosa könne überhaupt nur auf dem Boden einer Neurasthenie zu stande kommen. Als einziges und nach seiner Ansicht direkt spezifisch wirkendes Heilmittel gegen Coryza nervosa empfiehlt Verfasser Aristoleinblasungen.

K. Brodmann.

J. v. Kries. Abhandlungen zur Physiologie der Gesichtsempfindungen. 1. Heft 1897, 2. Heft 1902. J. A. Barth.

Der Verfasser gibt hier eine Reihe von Abhandlungen gesammelt heraus, die alle an den von ihm im Jahre 1894 ausgesprochenen Gedanken anknüpfen, daß das normale Sehorgan außer dem farbentüchtigen einen total farbenblinden, hauptsächlich als Dunkelapparat (d. h. beim Sehen in schwachem Licht) funktionierenden Bestandteil besitzt, daß somit farblose Helligkeitsempfindung

auf zwei wesentlich verschiedene Weisen hervorgerufen werden kann, und daß der Dunkelapparat wahrscheinlich durch die Stäbchen der Netzhaut gegeben ist. Die erste Untersuchung „Über die Funktion der Netzhautstäbchen“ geht aus von dem Purkinjeschen Phänomen, daß nämlich, wenn ein rotes und ein blaues Papier bei Tageslicht gleich aussehen, bei Einbruch der Nacht das blaue heller, das rote oft ganz schwarz erscheint. Hering und Hillebrand verallgemeinerten diese Beobachtung, indem sie zeigten, daß ein sehr lichtschwaches Spektrum von dem gut dunkel adaptierten Auge vollkommen farblos gesehen wird und dabei in einer Helligkeitsverteilung, welche sich von der gewöhnlichen, dem lichtstarken Spektrum eigentümlichen wesentlich unterscheidet. A. König stellte dann fest, daß das Farbloserscheinen schwachen Lichtes nicht mehr zu bemerken sei, sobald es sich um kleine leuchtende Felder handelt, deren Bild vollständig in die Fovea centralis falle. Hier werde vielmehr jeder Lichtpunkt auch sofort in seiner Farbe erkannt. Es tritt bei geringer Lichtstärke (mit Ausnahme der Fovea centralis) eine Art des Sehens hervor, welche charakterisiert ist 1) durch das Fehlen der Farben, 2) durch eine besonders hoch gesteigerte Empfindlichkeit für schwaches Licht, 3) durch eine Begünstigung des kurzwelligen Lichts gegenüber dem langwelligen, so, daß diese Begünstigung für das Rot vollständig fehlt. Nun wissen wir aber von einem allein im Netzhautcentrum fehlenden physiologisch-optischen Apparat, den Stäbchen, und es liegt also die Hypothese sehr nahe, daß wir in dem Purkinjeschen Phänomen die Funktion desjenigen Teiles unseres Gesichtsapparates vor uns haben, das die Stäbchen als Endapparat führt. Der Zapfenapparat würde einen farbentüchtigen (trichromatischen) Apparat darstellen, welcher bezüglich seiner Funktion auf eine größere Lichtstärke angewiesen ist und in seinen Empfindungseffekten sehr hohe Werte erreichen kann (Hellapparat), die Stäbchen einen auch bei geringeren Lichtstärken funktionsfähigen Apparat, der, farbenblind, nur hell und dunkel zu unterscheiden gestattet, vermutlich auch keine sehr intensiven Lichtempfindungen zu liefern vermag. Auf Grund von vergleichend-histologischen Untersuchungen des Auges von Tag- und Nachttieren ist eine ähnliche Vorstellung schon von Max Schultze 1866 geäußert worden. Die Arbeiten des Verfassers und seiner Schüler ziehen experimentelle Konsequenzen, die sich aus einer solchen Vorstellung ergeben.

Es erklärt sich aus dieser Theorie zunächst die Tatsache, daß Mischungsgleichungen von der absoluten Intensität gemischten Lichtes nur unabhängig sind, wenn die Beobachtung auf das Centrum der Netzhaut beschränkt wird. Sonst werden die für hohe Intensitäten geltenden Gleichungen bei Abschwächung alles Lichtes und Dunkeladaptation in dem Sinne unrichtig, daß dasjenige Gemisch, welches die größere „Stäbchenvalenz“ besitzt, einen Überschuß von farbloser Helligkeit erhält.

Von Kries und Nagel ist dann weiter (Heft 1, S. 45) die von König entdeckte „Abweichung vom Newtonschen Farbenmischungsgesetz“ beim Dichromaten (Grünblinden) einer weiteren Analyse unterzogen worden. Es ergab sich, daß die Dämmerungswerte des helläquivalenten Lichtes sehr ungleich sein können. Schon diese Tatsache ist ein schwerwiegendes Argument gegen die Heringsche Lehre von der specifischen Helligkeit der Farben. Andererseits kann es sich auch nicht im Sinne von König um einen Einfluß der Intensität auf die Erregbarkeitskurven handeln, da die Fovea eine Differenz der Hell- und Dunkelgleichungen nicht erkennen läßt.

Die nächste Abhandlung (S. 81) stützt sich auf die Erscheinung des Purkinjeschen Nachbildes, der recurrent vision der englischen Autoren. Bidwell und Kries fanden gleichzeitig, daß diese Erscheinung im roten Licht fehlt, für das auch aus anderen Gründen die Stäbchen als unerregbar anzusehen sind, und es lag daher nahe, das sekundäre Bild als einen durch die Reizung der Stäbchen bewirkten Empfindungsakt anzusehen. Diese Annahme wird weiter gestützt durch die Beobachtung von Kries, daß das nachlaufende Bild in der Nähe des Fixationspunktes verschwindet. Die Veränderung der recurrent vision durch Dunkeladaptation des Auges führt Verfasser weiter zu dem Schluß, daß Empfindungen unter Vermittelung des Stäbchenapparates in zwei verschiedenen Modis ausgelöst werden können, von denen die eine stark verzögerte im helladaptierten, die zweite, weniger verzögerte mit zunehmender Dunkeladaptation mehr hervortritt.

Der folgende wichtige Aufsatz „Über Farbensysteme“ (S. 105) führt zu dem Ergebnis, daß unter den Dichromaten zwei Gruppen zu unterscheiden sind, die Verfasser als Protanopen (Rotblinde) und Deuteranopen (Grünblinde) bezeichnet. Der Unterschied der Rot- und Grünblinden besteht nicht in einer relativen Gelb- oder Blausichtigkeit von der Art, wie sie beim Normalsichtigen auch gefunden wird, sondern vielmehr in einer anderen Verteilung der Reizwerte, welche bereits im langwelligsten Teile des Spektrums völlig scharf charakterisiert ist. Die Verhältnisse des Sehens beim Farbenblinden widerlegen durchaus die Annahme eines Rotgrünsinnes, sondern dokumentieren in den Verwechselungsgleichungen die reale Bedeutung der Young-Helmholtzschen Lehre.

Der Einfluß des Maculapigments auf Farbengleichungen wird in seiner Bedeutung als Fehlerquelle in einer Arbeit von Breuer (S. 189) behandelt.

Das zweite Heft beginnt mit einer Abhandlung über die Farbenblindheit der Netzhautperipherie, ein Problem, das angesichts des Überwiegens der Stäbchen in der Peripherie vom Standpunkt des Verfassers besonderes Interesse bieten mußte.

Es ergab sich, daß — im Gegensatz zu dem total farbenblinden Sehorgan — bei farblosem Sehen am Gesichtsfeldrande das Äquivalenzverhältnis der Lichter einerseits bei hohen Intensitäten und helladaptierter Netzhaut, andererseits bei geringer Lichtstärke und Dunkeladaptation ein völlig verschiedenes ist. Es liegt also in der Peripherie des normalen Auges nicht wie beim Monochromaten der Dunkelapparat isoliert vor. Der Verfasser muß vielmehr annehmen, daß auch in der äußersten Peripherie im helladaptierten Auge überwiegend die Zapfen funktionieren und daß die Farbenblindheit der Peripherie auf einer funktionellen Modifikation dieses, des Hellapparates, beruhe. Es zeigt sich ferner, daß die rotgrünblinde Zone des normalen Farbenapparates von dem protanopischen (rotblinden) Farbensystem des Dichromaten durchaus verschieden ist. Es besteht ferner auch in der Peripherie der typische Unterschied zwischen dem protanopischen und deuteranopischen Sehorgan. Auch hier wieder ergibt sich die Unzulänglichkeit der Heringschen Theorie der Gegenfarben.

Die nächste Arbeit (S. 55) behandelt die Hemeralopie der Fovea, eine weitere „Über die anomalen trichromatischen Farbensysteme“ (S. 59) macht es wahrscheinlich, daß die sogenannten anomalen Trichromaten sich von den normalen nicht durch eine stärkere Pigmentierung der Macula, sondern in der Beschaffenheit der optischen Substanzen selbst unterscheiden.

In „Kritischen Bemerkungen zur Farbentheorie“ (S. 66) zeigt der Verfasser, daß auch die Heringsche Schule nicht umhin kann, einen besonderen Dunkelapparat als wahrscheinlich anzunehmen, insofern sie gezwungen ist, den „Satz von der Konstanz der optischen Valenzen fallen zu lassen“.

„Weitere Mitteilungen über die funktionelle Sonderstellung des Netzhautcentrums“ von Kries und Nagel stellen noch einmal die Existenz eines centralen Feldes fest, für das die bei Helladaptation eingestellten Gleichungen auch bei längster Dunkeladaptation gültig bleiben, und bestimmen seine Ausdehnung.

Kries selbst untersucht die Abhängigkeit der Dämmerungswerte vom Adaptationsgrade (S. 158), und kommt zu dem Ergebnis, daß die Dämmerungswerte der verschiedenen Lichter sich mit zunehmender Adaptation deutlich in einem dem Purkinjeschen Phänomen entgegengesetzten Sinne ändern.

In zwei weiteren Abhandlungen „Über die Wirkung kurzdauernder Reize auf das Sehorgan“ (S. 152) und „Über die im Netzhautcentrum fehlende Nachbilderscheinung“ weist Verfasser sowohl die tatsächlichen wie die litterarischen Angaben von C. Hess energisch zurück. Endlich enthält das Heft noch Abhandlungen von Polimanti und Schaternikoff.

Für die Sammlung aller dieser Abhandlungen kann man dem Verfasser nur dankbar sein. Der verfügbare Raum erlaubt nicht, auch nur die positiven Ergebnisse einigermaßen genügend wiederzugeben, und ebenso kann sich nur der persönlichen Lektüre dieser in der Sache ebenso exakten, wie im Ausdruck vorsichtigen Arbeiten das negative Ergebnis, die Unzulänglichkeit der Heringschen Theorie mit Eindringlichkeit ergeben.

M. Lewandowsky.

JOURNAL FÜR PSYCHOLOGIE UND NEUROLOGIE.

Band II. Heft 2/3.

Neue Beiträge zur Prognose und Behandlung des Tic.

Die psychomotorische Selbsterziehung unter Spiegelkontrolle

von

Henry Meige,

Redakteur en chef der Revue Neurologique (Paris).

Obgleich Jeder die nervösen Bewegungen kennt, die man „Tic" nennt, reicht die wissenschaftliche Erforschung derselben doch nicht sehr weit zurück.

Bis vor wenigen Jahren hielten selbst die Ärzte den Tic für eine nicht schwere Erkrankung und kannten nur Mittel, die fast immer ohne Wirkung blieben.

Heutzutage sind dagegen Wesen und Merkmale des „Tic" festgestellt und auch rationelle Behandlungsweisen gefunden worden, durch die die Anfälle fortan mit Erfolg bekämpft werden können.

Prof. Oppenheim hat im „Journal für Psychologie und Neurologie" (Band I. 1902. Seite 139 ff.) vor kurzem der Frage des Tic einige Bemerkungen gewidmet und freundlicherweise das von mir in Gemeinschaft mit Dr. Feindel veröffentlichte Buch vom „Tic und seiner Behandlung" mit Lob bedacht.[1])

Es ist uns eine angenehme Pflicht, uns hierfür zu bedanken und wir freuen uns, die von Prof. Brissaud und uns gemachten klinischen Beobachtungen, sowie unsere pathogenetischen Theorien und die seit nunmehr zehn Jahren geübten Behandlungsmethoden von so autoritativer Seite bestätigt zu sehen.

Wenn Prof. Oppenheim dem Bedauern Ausdruck gibt, daß wir die deutsche Literatur im geschichtlichen Teile unserer Abhandlung nicht genügend gewürdigt haben, so bedauern wir gleich ihm, daß wir nicht alle hierhergehörigen Arbeiten anführen konnten, die in Frankreich wie im Auslande erschienen sind.

Aber wir haben ausdrücklich hervorgehoben, daß wir nur eine kurze, historische Kritik zu geben beabsichtigten. Wir schrieben: „Die Geschichte des Tic findet sich in den Nachschlagebüchern mit aller wünschenswerten Sorgfalt behandelt; wir verweilen deshalb nicht länger hierbei" — und so durften wir den Leser auf jene verweisen.

Indessen hätten wir in der Tat einen Namen erwähnen müssen: den von Friedreich, der im Jahre 1881 unter der Bezeichnung: „Koordinatorische

[1]) Henry Meige et E. Feindel. Les Tics et leur traitement. 1. vol. 633 pages. Paris. Masson éditeur. 1902.

Erinnerungskrämpfe" krampfhafte Zustände beschrieben hat, die denen durchaus vergleichbar sind, welche in Frankreich unter dem Namen Tic geschildert wurden.

„Es sind das," sagte er, „gewisse, allerdings nur sehr selten zur Beobachtung kommende Krampfzustände, welche dadurch charakterisiert sind, daß sie eine bei erhaltenem Bewußtsein erfolgende, unwillkürliche Wiederholung einer früheren, sei es auf dem Wege des Reflexes, sei es in willkürlicher Weise zu Stande gekommenen, koordinierten Aktion darstellen."

Diese Auseinandersetzung Friedreichs ist zweifellos richtig, und es ist erstaunlich, daß eine so einleuchtende Klarlegung die deutschen Neurologen nicht früher dazu geführt hat, die Frage des Tic in ihrer wahren Bedeutung zu erkennen.

Obwohl wir nicht mehr als Prof. Oppenheim ein nationales Prioritätsrecht in Anspruch nehmen wollen, wird man uns doch zugeben müssen, daß die Krankheitsgeschichte des Tic sich erst vom Jahre 1889 mit der Lehre Charcots und Magnans deutlicher zu entwickeln begann, mit den Arbeiten von Gilles de la Tourette, mit dem beachtenswerten Artikel von Letulle in dem „Dictionnaire de médicine et de chirurgie pratique" und der These von Legrain.

Gewiß erschienen zur selben Zeit in der These von Färber in Berlin ähnliche Beobachtungen, aber schon der Titel dieser Arbeit: „Über atypische Formen und Komplikationen der Chorea" zeigt, daß der Tic — wie zur Zeit von Trousseau — noch nicht von der Chorea unterschieden wurde.

Erst im Jahre 1889 wurden in der These von Otto Müller in Berlin die Erscheinungen „der als ‚maladie des tics' beschriebenen Krankheit" behandelt, nachdem eine ganze Anzahl von französischen Arbeiten über diese Frage bereits veröffentlicht war; ich nenne nur die These von Allard in Lyon (1886): „Der Tic bei Irrsinnigen", die gut geschriebenen Artikel von G. Guinon in der „Gazette des Hopitaux" (1886) und im „Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales" (1887), sowie die Thesen von Breitmann (Paris 1888), de Chevreau (Bordeaux 1888) u. s. w.

Man kann also diese Frage der Geschichte der Medizin dahin entscheiden, daß man sagt: Wenn auch feststeht, daß Friedreich die Eigenart der Krampfzustände aufs schärfste gefaßt hat, so ist es doch unbestritten, daß Charcot es war, der ihre pathologische Sonderart klargelegt hat, und daß ihre klinischen und pathogenetischen Merkmale hauptsächlich von französischen Autoren beobachtet und erforscht worden sind.

* * *

Mit lebhaftem Interesse habe ich bemerkt, daß Prof. Oppenheim bei den am Tic Erkrankten ein Symptom namhaft macht, das er als eine Begleiterscheinung dieses Leidens auffaßt; ich meine die Enuresis diurna.

Obwohl wir dieses Leiden bei den zahlreichen Beobachtungen von Tickranken, welche wir bereits gesammelt haben, nur ausnahmsweise feststellen konnten, so ist das Auftreten desselben, auch wenn es uns nicht charakteristisch erscheint, doch sicherlich der Beachtung wert. In Wahrheit handelt es sich

dabei um eine jener „Wunderlichkeiten der Blase", deren häufiges Erscheinen bei Degenerierten Brissaud festgestellt hat.

In einem Vortrage, der in der „Presse médicale" (14. April 1897) erschien, hat er Studien über die „Polyurie der Degenerierten" veröffentlicht, in denen er zeigt, daß dieses Leiden als das eigentliche Kennzeichen der Entartung angesehen werden könne. Bei einer großen Anzahl von Neuropathen und Psychopathen, Hysterikern, Neurasthenikern, Melancholikern und Geisteskranken u. s. w. ist es nicht der Harnapparat, der angegriffen ist, sondern die entsprechende Kortikalstelle dieses Apparates.

Die Zwangsvorstellung spielt eine Hauptrolle in der Entstehungsgeschichte der Blasen- und Harnleiden dieser Kranken.

Namentlich hat der Mann infolge einer ganzen Menge von Urethralleiden Anlaß, seine Gedanken auf die Harnvorgänge zu richten, welche die Frau nicht beachtet; ihre nur 3 cm lange Urethra läßt sie ziemlich gleichgültig gegen diese Vorgänge.

Und Brissaud setzt hinzu: „Man beginnt mit der Pollakiurie und endet mit der Polyurie. Der funktionelle Zusammenhang von Exkretion und Sekretion, der immer ein enger ist, läßt auf eine Zusammengehörigkeit beider Vorgänge schließen. Die Gewohnheit verursacht die Krankheit durch die Wiederholung eines anormalen Vorgangs. Das dürfte vielleicht auch der Grund sein, weshalb der hysterischen Polyurie, statt daß sie von einem Tage zum andern eintritt, stets eine Periode der Pollakiurie vorangeht. Und in dieser Hinsicht hat die Neurasthenie keinen anderen Verlauf als die Hysterie."

Auch von den Degenerierten gilt dasselbe, aus denen sich bekanntlich diese Kranken rekrutieren; denn diese sind imstande, alle funktionellen Tätigkeiten insofern umzugestalten, als sie bald die Häufigkeit übertreiben, bald die Intensität: genau so, wie sie das Blinzeln, Kauen, Atmen häufiger und stärker auszuüben vermögen, bekommen sie es auch fertig, das Urinlassen zu übertreiben.

Die Beherrschung der Blase und Harntätigkeit wird bei ihnen mangelhaft. Das Bedürfnis, welches bei der Harntätigkeit vielleicht mehr als bei irgend einer anderen Funktion Gegenstand der Erziehung ist, wird krankhaft. Durch die übertriebene Häufigkeit und Stärke des Dranges gerät die Muskeltätigkeit der Blase in Unordnung: durch die Zunahme der Häufigkeit und Kraft entsteht die Pollakiurie, die bei den Tic-Kranken in der Tat wohl als eine Art von Urinier-Tic angesehen werden kann. Fast immer entwickelt sich daraus die Polyurie; denn die Sekretion erfährt fast immer eine Steigerung, sobald die Funktionen häufiger werden, welche dazu dienen, die abgeschiedenen Flüssigkeiten zu entleeren.

* * *

Aber kommen wir zu den Dingen, auf die ich vor allem Gewicht legen möchte: die Prognose und die Behandlung.

Prof. Oppenheim hat Beispiele von „Maladie des Tics" angeführt, die trotz der Schwere der Erkrankung mit Heilung endeten. Wir würden uns bezüglich derartiger Fälle weniger optimistisch zeigen; denn diese

günstigen Feststellungen sind geeignet, die Prognose jener schweren Formen weniger düster zu gestalten, die Gilles de la Tourette besonders eingehend behandelte.

Und gewisse Formen des Tic sind entschieden von ernsterer Prognose.

Aber es ist unerläßlich, den Tic, welcher junge Leute befällt, von dem, welcher in späterem Alter auftritt, zu unterscheiden, wie ich letzthin auf dem Kongreß von Grenoble bereits dargetan habe.

Die Irrenärzte kennen namentlich den letzteren und sehen ihn geradezu als üblen Vorläufer des bevorstehenden geistigen Verfalls an.

Wenn es sich um junge Leute handelt, glaube ich, bleibt die Lehre in voller Geltung, zu welcher wir uns bekannt haben: „Die Prognose des Tic hängt von dem Geisteszustande der von ihm betroffenen Patienten ab.“ Sieht man in einem bestimmten Falle von „maladie des tics“ Heilung eintreten, so hat man es wahrscheinlich gar nicht mit jener Form von progressiver Entwicklung zu tun, welche Gilles de la Tourette besonders hervorhob, bei der die Geistesstörungen immer mehr zunehmen und die Krampfanfälle eine entsprechende Verschlimmerung erfahren.

Auch der Tic der Idioten und Schwachsinnigen ist sehr hartnäckig.

Schließlich darf man nicht vergessen, daß jeder Tic spontanen, oft langanhaltenden Remissionen unterworfen ist, und daß er nach solchen Perioden der Ruhe wieder auftreten und die beste Prognose Lügen strafen kann.

Doch kann man sagen, daß die Rezidive fast immer in abgeschwächter Form auftreten, manchmal sogar auf ein Nichts vermindert erscheinen, sobald die Kranken erst einmal einer angemessenen Behandlung unterworfen wurden.

Ich kenne Tic-Kranke, welche infolge fortgesetzter methodischer Übungen von ihrem Tic völlig geheilt waren — und einige Monate oder einige Jahre später aufs neue von ihrem Leiden befallen wurden. Es genügte dann, die Behandlung für einige Tage wieder aufzunehmen, um diese Rückfallsneigung zum Verschwinden zu bringen.

Ein junges Mädchen von 21 Jahren, deren Tics bereits vollkommen aufgehört hatten, zeigt von Zeit zu Zeit wieder das Bedürfnis, zu zucken. Sie zwingt sich dann dazu, die ihr vorgeschriebenen Übungen für einige Tage wieder aufzunehmen, und es gelingt ihr so, ganz allein die Krisis zu überwinden.

Man sieht daraus, daß Heilungen, auch wenn sie nur zeitweilig eintreten, einen glücklichen Einfluß auf das Schicksal der Tickranken ausüben.

* * *

Als Beispiel führe ich die Beobachtung an, die ich an einem jungen Kranken machte, bei dem die Behandlung einen auffallend raschen Erfolg hatte:

13. Oktober 1902. Knabe von 10 Jahren, israelitisch, rothaarig. Mutter nervös, zwei Brüder gesund, eine Schwester starb 13 Monate alt an Meningitis tuberculosa. Der Knabe hat als kleines Kind Krämpfe gehabt, fast alle ansteckenden Kinderkrankheiten durchgemacht und ist immer nervös gewesen.

Ungefähr im siebenten oder achten Lebensjahre werden krampfhafte Gesichtszuckungen bei ihm wahrgenommen. Zuerst Zwinkern der Augenlider. Dieses Leiden

stellte sich während seines Aufenthaltes an der Meeresküste ein; gleich nachher soll er eine Conjunctivitis gehabt haben, und auf diese Zeit führt man seine Angewohnheit, zu zwinkern, zurück.

Darauf stellten sich krampfhafte Lippenbewegungen ein; seit einiger Zeit wirft er den Kopf zurück, hebt die Schultern und zuckt mit den Armen. Zudem bringt er ein leises Schluckgeräusch hervor.

Der Tic des Kopfnickens ist in diesem Falle kaum etwas anderes als die Angewöhnung einer ungehörigen Gebärde. Das Kind ist gewohnt, jedesmal mit dem Kopfe zu nicken, wenn es irgend einen Satz beginnt; selbst wenn es „Nein“ sagt, macht es mit dem Kopfe eine zustimmende Bewegung.

Die Zuckungen mit den Schultern sind durch die Berührung der Kleider mit der Haut hervorgerufen, trotzdem der kleine Patient so angekleidet ist, wie Kinder seines Alters angezogen sein müssen, und namentlich diejenigen, welche Anlage zum Tic haben, d. h. mit bequemen Kleidern, sehr großen Armlöchern und sehr weichem Kragen, so daß nicht der Druck zu enger Kleidung das Zucken der Schultern hervorgerufen haben kann. Vielmehr hat das Kind, wie es selbst erzählt, die Gewohnheit angenommen, die Schultern zu bewegen, wenn es heiß ist und seine Flanellbluse vom Schweiße so durchfeuchtet ist, daß sie an den Schultern festklebt, um den Stoff loszumachen, eine Angewöhnung, die es selbst im Winter beibehalten hat, wenn es gar nicht in Schweiß war.

Auch bestand bei ihm eine Neigung, die linke Ohrmuschel hochzuziehen, namentlich beim Sprechen, ein Tic, dessen Vorhandensein der Kranke selber gar nicht ahnte, und den er sich abgewöhnte, sobald er darauf aufmerksam gemacht wurde.

Außer dem Tic des Zwinkerns, welcher eine krampfhafte, intermittierende oder clonische Ticbewegung ist, zeigt der kleine Patient eine dauernde Lidhaltung, die ich schon mehrere Male konstatiert habe, nämlich einen Tic tonischen Zwinkerns, eine andauernde, krampfhafte Zusammenziehung der Orbikularmuskeln, welche die Lidspalte verengert und der Physiognomie bisweilen einen schläfrigen Ausdruck verleiht.

Die Eltern haben es auch ganz richtig festgestellt, daß der Gesichtsausdruck des Kindes seit zwei oder drei Jahren infolge der Gewohnheit, die Augenlider halb geschlossen zu halten, ein andrer geworden ist. Die anhaltenden Zusammenziehungen geben alsdann dem Gesicht einen lächelnden Ausdruck, selbst wenn der Patient gar keine Ursache hat, vergnügt zu sein; das Zusammenziehen der Lider und die Falten, welche sich an den äußeren Augenwinkeln bilden, erinnern an die für unbefangenes Lachen charakteristische Gebärde.

Übrigens lacht das Kind gern. Es ist überhaupt von außerordentlicher Lebendigkeit, es wird ihm sehr schwer, auf dem Stuhle ruhig zu bleiben, und es bewegt sich viel beim Sprechen; dabei ist es durchaus imstande, sich vollkommen ruhig zu verhalten, so lange man will; es genügt, ihm diese Verhaltungsmaßregel zum Verständnis zu bringen — und es hält sie pünktlich inne.

Er ist ein kleiner Schwätzer, der mit Zungenfertigkeit spricht; aber er weiß sich auch Stillschweigen aufzuerlegen; er hat in seiner Klasse stets ein ausgezeichnetes Zeugnis im Betragen.

Seine Tic-Bewegungen entstehen unter folgenden Umständen, wie er selbst sehr klar erzählt: „Wenn ich nicht genügend auf mich acht gebe, zucke ich; aber ich kann stets, wenn ich mir Mühe gebe, das Zucken verhindern.“ Zu Hause und namentlich beim Essen zuckt er sehr häufig. In der Klasse, wenn er gefragt wird, zuckt er nicht; aber er zuckt sehr oft, wenn er schnell schreibt und sobald er etwas liest, was ihn leidenschaftlich erregt.

Wenn man ihn darauf aufmerksam macht, hört er einige Zeit auf, zu zucken; es ist ihm sogar geglückt, einige Stunden hindurch ganz ruhig zu bleiben, um eine Belohnung zu bekommen, die ihm für den Fall versprochen worden war, daß es ihm gelänge; einmal genügte es, ihm eine „Angelrute“ zu versprechen, um ihn dazu zu bringen, einen ganzen Tag lang nicht zu zucken.

Ist er dagegen körperlich oder durch ein Übermaß geistiger Anstrengung ermüdet, so mehren sich seine Zuckungen jedesmal.

In meinem Beisein treten seine Zuckungen sehr selten auf, wie er selbst sagt, weil er in meiner Gegenwart stets daran denkt, daß er sich zusammennehmen muß.

Der Knabe ist von sehr rascher Auffassungsgabe, lernbegierig und fragt nach allen Dingen, dabei aber von einer geistigen Unreife, die ihn weit unter seinem Alter erscheinen läßt; er ist zu jeder anhaltenden Willensanspannung unfähig, indes sein Selbstgefühl sehr stark entwickelt ist.

Von besonderen kleinen Eigenheiten ist er frei.

Er hat eine lebhafte Phantasie und ein ausgezeichnetes Gedächtnis. Er ist von einer gewissen Selbstzufriedenheit erfüllt, lobt sich gern und rühmt sich seiner Heldentaten, die er oft übertreibt.

Dabei ist er furchtsam, vermag des Abends zum Einschlafen nicht allein im Zimmer zu bleiben, sondern muß jemanden bei sich haben, und erzählt, daß er in der Nacht oft erschreckt aufwacht, weil er glaubt, neben sich sprechen zu hören. In Wirklichkeit handelt es sich nur um eine abscheuliche Angewöhnung. Diese Furchtsamkeit ist die Folge einer Unterhaltung, welche das Kind von den Dienstboten in seiner Umgebung gehört hat: Ein Zimmermädchen hatte vor ihm die Geschichte eines Diebstahls, der in einer Nachbarvilla auf dem Lande, wo er wohnte, vorgekommen war, mit einem großen Aufwande von schrecklichen Einzelheiten erzählt; seit dieser Zeit ist das Kind immer durch den Gedanken an dieses Ereignis erschreckt, sobald es einschlafen will.

Die Behandlung hat am 13. Oktober 1902 begonnen. Der kleine Patient ist äußerst aufmerksam und befolgt die ihm gegebenen Vorschriften mit großem Fleiß; er setzt seinen Ehrgeiz darein, mir die ihm verordneten Übungen gut vorzumachen; er wiederholt sie zu Hause vor dem Spiegel und so oft wie möglich unter der Aufsicht seiner Mutter, welche versichert, daß er sorgsam auf sich achtet.

Immer länger fortgesetzte Übungen im Stillsitzen, Übungen mit den Lidern und dem Augapfel, Übungen der Lippen, des Kopfes, der Schultern und Arme; Atmungsübungen sind verordnet und sollen regelmäßig zweimal täglich zu bestimmten Stunden wiederholt werden.

22. Oktober. Es ist bereits eine deutliche Besserung zu erkennen: Der Knabe konnte mehrere Mahlzeiten einnehmen, ohne Zuckungen zu machen; außerdem beginnt das krampfhafte Zwinkern nachzulassen; die Augen sind weiter geöffnet, und die Änderung, welche dadurch im Gesichtsausdruck eintrat, ist sogar Leuten aufgefallen, welche gar nicht wußten, daß der Junge eine Kur durchmachte; man fand, daß sein Blick wieder derselbe war wie vor dem Auftreten der Tics.

Meine Ratschläge bezogen sich nicht nur auf die Besserung seiner schlimmen Angewöhnung, zu zucken. Ich ließ es mir auch angelegen sein, den Knaben von der übermäßigen Furcht, die er davor hatte, im Augenblick des Einschlafens allein zu sein, zu befreien, indem ich ihm das Unsinnige seiner Angst auseinandersetzte, auch seinen Ehrgeiz anstachelte und ihn aufforderte, allen zu zeigen, daß er imstande wäre, seine lächerliche Angst zu überwinden, und ihm außerdem eine Belohnung versprach. Dadurch erreichte ich, was die Eltern nicht hatten erreichen können, weder mit Bitten noch mit Strafen. Seitdem schläft das Kind allein ein und bleibt sogar den Abend über ganz allein in einem anderen Stockwerk als dem, in welchem sich seine Eltern aufhalten. Er ist sehr stolz auf diese Selbstüberwindung. Dieser Erfolg hat seine Wichtigkeit; denn das Bestreben, gute Gewohnheiten anzunehmen, welcher Art sie auch seien, hat immer einen günstigen Einfluß auf die Besserung der schlechten Bewegungseigenheiten.

19. November 1902. Nach 14tägiger Behandlung sind alle Ticbewegungen vollkommen verschwunden, ebenso die Furcht, allein zu Bett zu gehen. Seit mehr als 14 Tagen hat das Kind keine einzige nervöse Bewegung mehr gemacht. Ich habe jetzt erfahren, daß die Heilung seitdem angehalten hat, d. h. seit beinahe zwei Monaten.

* * *

Es ist mir gar nicht zweifelhaft, daß diese Furcht ebensogut wie die Ticbewegungen durch die Eltern schon früher hätten unterdrückt werden können; aber das Kind ist „verzogen“, es ist das jüngste, es war in den

ersten Jahren kränklich, man war immer um seine Gesundheit besorgt, man fand ihn sehr nervös, sehr empfindlich gegen jeden Tadel, jeden Widerspruch; man fürchtete, seine Nervosität zu steigern, wenn man ihn häufiger ermahnte. Das war ein Fehler. Gewiß muß man bei derartigen Kindern alle Strafmittel mit der äußersten Vorsicht anwenden; aber man kann ohne allzu große Strenge dadurch viel erreichen, daß man ihre Aufmerksamkeit und ihren Ehrgeiz anregt. Die Eltern müssen das wissen, und wenn man zur Behandlung eines jungen Tic-Kranken gerufen wird, muß man der Umgebung ebensogut Ratschläge und Vorschriften geben wie dem Kranken selbst.

Man sollte sich nicht davor fürchten, vor den Eltern und den Kindern auszusprechen, welche Nachteile es hat, wenn die Behandlung des Tic vernachlässigt wird; es ist ganz gut, wenn sie begreifen, welche schwere Form das Leiden annehmen kann, wenn es nicht sorgfältig und so früh wie möglich überwacht wird.

Oft ist die Furcht vor dem Tic der Beginn der Heilung.

Darf man aber diese Heilung als eine endgültige ansehen, und ist der kleine Patient fortan gegen alle Rückfälle seines Leidens geschützt?

Ich glaube, man muß in Bezug auf die Prognose immer zurückhaltend sein; denn die Rückfälle sind in solchen Fällen häufig. Es gibt kaum eine längere Beobachtung von Tic-Kranken, bei der nicht in größeren oder kleineren Intervallen mehr oder weniger langanhaltende Rückfälle festgestellt werden konnten, die meist gleichzeitig mit körperlicher oder geistiger Anstrengung auftreten oder manchmal mit leichten Ansteckungskrankheiten (wie die zu bestimmten Jahreszeiten wiederkehrenden Krankheiten Grippe oder Schnupfen), manchmal auch bei älteren Personen infolge von Sorgen irgendwelcher Art.

Es ist eine bemerkenswerte Tatsache, daß schwere, plötzliche, sehr heftige Erregungen seltener Anlaß zu Rückfällen zu geben scheinen als Sorgen, Verdrießlichkeiten, geschäftliche Schwierigkeiten, verhaltener Kummer, den man zu verbergen sucht.

Einer von unseren Kranken, 42 Jahre alt, hat mehrere Tic-Anfälle durchgemacht, welche alle unbedingt durch geschäftlichen Ärger hervorgerufen wurden; dagegen hat dieser Mann einen schweren und plötzlichen Kummer erlebt, den Verlust einer zehnjährigen Tochter, die auf die unerwartetste Weise zu Grunde ging; und trotz dieser jähen und heftigen Erschütterung trat doch keine Wiederholung des Tic auf, während jede neue geschäftliche Verwickelung, die ihn unablässig zwingt, seine Gedanken dauernd und heimlich damit zu beschäftigen, regelmäßig einen Rückfall hervorruft.

Man kann also, um auf meinen kleinen Patienten zurückzukommen, sagen, daß er trotz seiner Heilung ein Kandidat des Tic bleibt; doch ist der augenblickliche Erfolg darum nicht weniger wichtig, denn alle bisherigen Behandlungsweisen waren unwirksam geblieben. Und was als ein dauernder Gewinn angesehen werden muß, das ist die Erfahrung, welche dieses Kind gewonnen hat: daß es imstande ist, sich von seinem Tic-Leiden durch eine aufmerksame Überwachung und Wiederaufnahme der vorgeschriebenen Übungen zu befreien.

Das Bewußtsein, ein Heilmittel in der Hand zu haben, ist in der Tat nicht gering anzuschlagen.

Und den größten Dienst leisten wir den Tic-Kranken dadurch, daß wir sie darin unterweisen, wie ihr Leiden entsteht, wie es sich entwickelt und wie es geheilt werden kann. Es ist also nicht allein Aufgabe des Arztes, eine Charakterumbildung zu bewirken, sondern eine Charakterbildung überhaupt; und diese Erziehung soll sich, sobald man es mit Kindern zu tun hat, nicht nur auf den Kranken erstrecken, sondern auch auf seine Umgebung, die belehrt und eingeübt sein will. Indem man den Eltern zeigt, wie sie sich zu benehmen haben, um irgend eine fehlerhafte Gewohnheit zu korrigieren, macht man es ihnen möglich, dem Kinde die beste Behandlung angedeihen zu lassen.

Bei dem kleinen Kranken, von dem ich sprach, habe ich mich bemüht, vor ihm und seiner Mutter deutlich und klar auseinanderzusetzen, daß es notwendig sei, seine Bewegungsäußerungen zu überwachen, und habe vor allem Nachdruck darauf gelegt, ihm begreiflich zu machen, daß die Ermahnungen, Ratschläge und selbst Verweise, die seinem Tic gelten, nicht als Schelten und Tadel aufzufassen sind, sondern als ärztliche Mittel zur Heilung der Krankheit, geradeso gut wie Pillen und Tränkchen.

Zudem dürfen wir nicht vergessen, daß der Tic „eine krankhafte Gewohnheit“ ist, welche Personen von launenhaftem, unbeständigem Willen befällt. Wir müssen daher auf die Entwickelung der ungeübten Willenskraft ebensoviel Aufmerksamkeit verwenden wie auf die Heilung der krankhaften Bewegungen.

Das ist das Ziel einer Behandlungsmethode, die wir seit einem Jahrzehnt mit Erfolg anwenden, und die mit dem Namen der psychomotorischen Erziehung bezeichnet werden muß.

Wenn der Tic aber eine psychomotorische Störung ist, erscheint es dann nicht rationell, ihn gleichzeitig vermittelst der Psychotherapie und dem motorischen Unterricht zu behandeln?

So oft man diese Heilmittel anwendet, wird man befriedigende Erfolge erhalten; aber es ist durchaus notwendig, sie gleichzeitig anzuwenden.

Der beste Turnlehrer wird nicht dahin gelangen, einen Tic zu heilen, wenn er sich darauf beschränkt, Übungen vorzuschreiben, ohne den Grund dafür und das Ziel, welches er damit verfolgt, auseinanderzusetzen. Ebensowenig wird es gelingen, die schlechten motorischen Gewohnheiten zu verbessern, wenn man sich mit rein psychischen Maßregeln begnügt: gleichzeitig muß eine physische Übung so lange wiederholt werden, bis die anormalen motorischen Akte durch regelmäßige und angemessene ersetzt sind.

* * *

Ich möchte die Gelegenheit wahrnehmen, hier noch eine Frage der Methode der Tic-Behandlung genauer auseinanderzusetzen.

Prof. Oppenheim hatte 1899 eine kurze „Notiz zur Übungstherapie“[1]) veröffentlicht, die uns nicht entgangen war. „Der Verfasser,“ sagten wir in unserem Buche, „erinnert an den empirischen Gebrauch, den man von dieser

[1]) Oppenheim: Notiz zur Übungstherapie. Therapeutische Monatshefte. 1899. Januar.

Erziehung (durch Übung) bei den Kindern und den Soldaten macht. Er zeigt, daß man wohl daran denken kann, sie auch bei den an Muskelkrämpfen Leidenden anzuwenden" etc.

Bei dieser Behandlungsweise, welche er unter dem Namen einer „systematischen Übung der Ruhestellung und der Unterdrückung der Muskelzuckungen" beschreibt, läßt Prof. Oppenheim „den Kranken alle Tage und sogar mehrmals täglich die für jeden Fall vorgeschriebenen Übungen der Reihe nach, unter der Aufsicht des Arztes, eines Gehülfen oder eines besonders angelernten Turnlehrers, oder auch eines Angehörigen ausführen. Diese Übungen umfassen: Vollkommene Unbeweglichkeit beim Stehen oder Sitzen, das Festhalten der Glieder in verschiedenen Stellungen während mehrerer Sekunden oder Minuten oder mehr noch, das plötzliche Anhalten auf Befehl während einer rasch und wiederholt ausgeführten Bewegung, wie Armkreisen und Laufen. Man kann die Unbeweglichkeit auch durch Anwendung von leicht schmerzenden Reizmitteln an verschiedenen Stellen der Haut üben.

Wenn man es versteht, nicht zu viel im Laufe der Übungen von der Aufmerksamkeit und der Energie des Patienten zu fordern, wird diese Behandlung niemals schlimme Folgen nach sich ziehen, und oft wird man dadurch gute Resultate erhalten."

Möge es mir erlaubt sein, meinerseits aus einem vor mehr als Jahresfrist, im November 1897, in der „Nouvelle Iconographie de la Salpêtrière" veröffentlichten Artikel die Anweisungen der Methode im Auszug wiederzugeben, welche Brissaud beim Torticollis mentalis anwendet: Sie besteht in der Übung, sich ruhig zu halten, wie in Bewegungsübungen.

Bei den Übungen des Stillhaltens gewöhnt man den Patienten daran, „unbeweglich zu bleiben, zuerst einige Sekunden lang, dann während einer halben Minute, schließlich während einer Minute. . . ."

„Im Anfang der Behandlung sitzt der Kranke, dann steht er aufrecht, dann geht er umher. . . . Die Fixierung des Blicks trägt nicht wenig dazu bei, den Kopf des Patienten gerade zu halten."

Bei den Bewegungsübungen läßt man „den Kopf rechts und links drehen . . . . und das bei den verschiedenen Haltungen des Körpers, die Schultern hochgezogen, die Arme gehoben oder gekreuzt. . . ."

Schließlich kann man lokale Reize, einen sehr schwachen elektrischen Strom oder eine leichte Massage zu Hilfe nehmen.

„Mindestens eine der täglichen Sitzungen wird von dem Arzte zu leiten sein. Der Kranke muß zu Hause die gleichen Sitzungen alle Tage und zur selben Zeit wiederholen."

Man soll „mit den Übungen wechseln, sich neue ausdenken . . . beim geringsten Anzeichen von Ermüdung der Willensanstrengung Einhalt tun und Erholung gewähren."

Diese Gegenüberstellung läßt wohl die Ähnlichkeit der Vorschriften Oppenheims mit den Grundsätzen und allgemeinen Vorschriften in der Behandlungsweise genügend erkennen, die Brissaud seit 1893 in seinem Hospitalunterricht anpries.

Eine derartige Übereinstimmung in der Anschauung und Anwendung zeugt für den Wert des therapeutischen Verfahrens, dessen gute Erfolge seitdem unanfechtbar geworden sind, so daß wir uns zu dieser Übereinstimmung nur beglückwünschen können.

Die psychomotorische Zucht kann also einen ausgezeichneten Erfolg haben.

Aber es ist selbstverständlich, daß die Erfolge bei dem Tic der Greise und auch bei dem Tic derjenigen Kinder, die in der geistigen Entwickelung offenbar zurückgeblieben sind, weniger vollständige werden. Doch darf man auch in diesen schwierigen Fällen den Versuch nicht unterlassen, jede nur mögliche Besserung herbeizuführen.

Es fehlt nicht an nervösen Affektionen, bei denen die Therapie unendlich viel weniger wirksam ist als beim Tic — welcher Arzt würde sich zu rühmen wagen, immer Heilung zu bewirken?

Wenn wir die Gewißheit haben, in der Mehrzahl der Fälle eine merkbare Besserung erzielen zu können, in anderen Fällen eine vorübergehende oder gar definitive Heilung, müssen wir uns glücklich schätzen, solche Resultate zu erzielen.

* * *

Zum Schluß möchte ich noch auf den Vorteil hinweisen, den ich darin erblicke, die vom Tic Befallenen alle Übungen der psychomotorischen Selbstzucht ohne Ausnahme vor dem Spiegel ausführen zu lassen.[1])

Ich bin zu dieser Art der Behandlung durch die Erfahrung geleitet worden, daß die am Tic Leidenden häufig eine nur unvollkommene Kenntnis von ihrer Körperhaltung haben. Ihre krankhaften motorischen Eigenheiten sind ihnen tatsächlich mehr oder weniger unbekannt. Ihr Wille ist unbeständig, ihre Aufmerksamkeit flüchtig; sie sind geneigt, alle Arten anormaler und einseitiger Bewegungsgewohnheiten anzunehmen. Bei dem einen sind es kurze und sinnlos heftige Muskelanstrengungen, bei dem anderen im Gegenteil übertrieben und grundlos andauernde Muskelspannungen.

Bei dem einen wie dem andern ist sicherlich die Herrschaft über den Bewegungsakt mangelhaft, die Selbstbeachtung unbeständig, unregelmäßig, die Vergeßlichkeit ist groß. Leicht erregbar und bestimmbar, veränderlich, scheint der am Tic Leidende, der sich sonst von seltener Geschicklichkeit in den Verrichtungen zeigen kann, denen er seine Aufmerksamkeit zuwendet, im Gegenteil bezüglich seiner Bewegungen sich in seltsamer Unkenntnis zu befinden — die Folge seiner verminderten Fähigkeit, aufzupassen. Darin zeigt sich gerade die Gleichgewichtsstörung, welche für ihn charakteristisch ist.

Denn obgleich er imstande ist, die verschiedensten und verwickeltsten Arten von Bewegung sogar mit einer merkwürdigen Geschicklichkeit willkürlich auszuführen, so wird er es doch vollständig unterlassen, eine schlechte

[1]) Henry Meige: Le Traitement des tics par le controle du miroir. Congrès de Grenoble. 3 août 1902.

Bewegungsgewohnheit abzulegen, die sich bei ihm einzuwurzeln beginnt. Erst wenn die Angewohnheit durch Wiederholung und Unbequemlichkeit zu einer Art von Tic geworden ist, oder gar zu einem wirklichen Tic, wird sich der Patient nicht ohne große Verwunderung des Bestehens dieser Schmarotzerbewegung oder dieser fehlerhaften Haltung bewußt, deren erste Erscheinung er gar nicht bemerkt hat, deren Entwickelung er nicht versteht, und deren Abstellung er nicht zu erreichen vermag.

Daraus ergibt sich als praktische Folgerung die allgemeine Regel für die Behandlung der Tic-Kranken: Ob der Patient völlige Unbeweglichkeit beobachten oder methodische Übungen oder Atemübungen ausführen muß — immer soll er dabei einen Spiegel vor sich haben.

Er muß imstande sein, die Unregelmäßigkeiten in seiner Haltung oder seiner Bewegung dadurch zu kontrollieren, daß er sie sieht. Bei den Übungen, welche Patient zu Hause wiederholt, muß an dieser Vorschrift mit absoluter Strenge festgehalten werden; im Beisein eines Erziehers oder sonst die Übungen Beaufsichtigenden ist der Spiegel nicht unerläßlich. Allerdings müssen alle Fehler, welche der Patient macht, wenn er sich nicht selbst sieht, zuerst von dem Arzt festgestellt werden. Nach dieser Untersuchung aber wird die Korrektur durch den Gebrauch des Spiegels erleichtert werden. Er läßt in der Tat keinen Fehler unbemerkt vorübergehen. Die unvollkommene oder irrtümliche Auffassung, welche der Patient von der Anomalie seiner Haltung oder Bewegung besitzt, wird stets unmittelbar durch den Anblick seines Spiegelbildes vervollständigt und berichtigt.

Er gewöhnt sich zunächst daran, die Änderung vor dem Spiegel vorzunehmen, bis ihm die Anstrengung allmählich immer leichter wird. Dann versucht er die Verbesserung, die er vor dem Spiegel machte, ohne diesen zu wiederholen. Hat er sich erst daran gewöhnt, so wird ihm die Aufgabe immer leichter, und die Fortschritte werden zusehends größer werden.

In der Tat muß der Tic selbst die Triebkraft seiner Heilung werden, ein unablässiger Ordnungsruf; jeder unzeitgemäßen Bewegung muß eine Anspannung des Willens und der Aufmerksamkeit folgen, die sie zu hemmen vermag, wenn sie sich wieder einzustellen droht. Ich wiederhole, daß es für den Tic-Kranken unerläßlich ist, genaue Kenntnis von seiner anormalen Bewegung zu haben, und daß man den Tic-Kranken sogar lehren muß, seinen Tic nachzumachen. Das ist durchaus nicht paradox. Fordert man einen solchen Kranken auf, in einem tic-freien Augenblick seine Lieblingsbewegung genau zu wiederholen, so wird es ihm das erste Mal nicht gelingen, dies willkürlich zu stande zu bringen, oder wenigstens wird die willkürliche Bewegung nur eine sehr ungetreue Nachbildung der gewöhnlichen, unwillkürlichen sein. Bringt man es ihm aber allmählich bei, seinen Tic willkürlich hervorzurufen — und dazu gelangt man, indem man ihm die Bewegung klar macht, sie im einzelnen auseinandersetzt und sie ihn langsam wiederholen läßt —, so wird der Kranke an dem Tage, an welchem er sich fähig erweist, die fehlerhafte Bewegung selbst willkürlich nachzumachen, auch die notwendige Selbstzucht bedeutend leichter anwenden, um sie zu unterdrücken.

Dasselbe läßt sich von allen Gewohnheitsbewegungen behaupten, die durch Wiederholung automatisch und mehr oder weniger unbewußt geworden sind; auch wird man gern zugeben, daß es für den Tic-Kranken keine bessere motorische Übung geben kann als die, wie Brissaud sehr richtig bemerkt, „auf die Unterdrückung der automatischen, nutzlosen Bewegungen" bedacht zu sein.

Um rasch zu diesem Ziele zu gelangen, ist es vor allem erforderlich, den Kranken darin zu unterweisen, welche schlechten Gewohnheiten er hat, und wie er sie sich abgewöhnen kann. In der Hinsicht leistet der Gebrauch eines Spiegels unleugbare Dienste.

Seit ich in dieser Weise systematisch vorgehe, habe ich immer bessere und raschere Erfolge erzielt.

Zusammenfassend kann man sagen, daß der Tic, dem die Ärzte früher machtlos gegenüberzustehen glaubten, heutzutage zu den heilbaren Krankheiten gehört, dank der Anwendung der

psychomotorischen Selbsterziehung unter Spiegelkontrolle.[1])

ETHOLOGICAL OBSERVATIONS ON AN AMERICAN ANT

(Leptothorax Emersoni Wheeler)

By

William Morton Wheeler Ph. D.
Professor of Zoology in the University of Texas.

(Fortsetzung).

III. OBSERVATIONS ON AN ISOLATED COLONY OF LEPTOTHORAX EMERSONI.

The fact that in compound nests the Leptothorax are able to procure their own food directly from the manger suggested the possibility of keeping colonies of these ants for some time in isolation from the Myrmicas. About two hundred of the inquilines, including a few males and deälated females, with many larvae and pupae, taken from several compound nests in the Colebrook meadow, were carefully removed from the Myrmicas and placed in a large Fielde nest on the morning of Sept. 17 th. By 7 o'clock in the evening the ants had formed three compact and isolated clusters. Two of these were in the damp sponge and contained none of the larvae or pupae which had been dropped on the glass floor while the ants were being installed in the

[1]) Ich fühle mich veranlaßt, Herrn Dr. Maren, der mich bei der Übersetzung dieser Arbeit freundlichst unterstützt hat, meinen besten Dank auszusprechen.

nest. The remaining cluster was in a piece of earth which had been introduced with a fine lot of ants, larvae and pupae. This cluster also neglected the larvae and pupae that had fallen out of the nest. The ants in the different clusters passed their time shampooing one another with the most remarkable assiduity, as if compelled to expend on one another the attentions which under normal conditions they bestow on their hosts. None of the workers, ergatoids or queens were seen to feed on the honey and egg-yolk in the manger. One of the males, however, while wandering about the nest, happened on the food and partook of it.

A few days later (Sept. 20th) there were five discrete clusters of ants in different parts of the two large chambers. Although the ants were unmolested and had very roomy quarters, they still retained the instinct which leads them to form numerous little chambers in connection with the Myrmica colonies instead of a single large nest. But this instinct soon ceased to manifest itself. On reaching Texas Sept. 26th, the ants had all congregated to form with their larvae and pupae a single large cluster in a concavity of the damp sponge, and thenceforth there was no tendency to form small isolated clusters, although the colony was very much larger than any single one seen in a state of nature. The ants and their progeny were in fine condition. The manger which had been filled before leaving Colebrook was empty.

Sept. 27th the nest was cleaned and provided with a fresh supply of food. The ants were observed daily and were found to behave almost exactly like any other ants in normal single nests. In the chamber exposed to the light there were always from one to half a dozen workers or ergatoids lapping up the food and carrying it back to the dark sponge chamber. There they fed their hungry sisters whenever these begged for food with rapidly vibrating antennae. Isolation brought out another instinct which is common to all ants known to me except Polyergus, though I have never seen it in the Leptothorax while associated with the Myrmicas. This is the instinct that impells them to collect dead sister ants, little particles of earth, etc. and to deposit them on the liquid food in the manger. The weather at this time was very warm and dry and all the movements of the little ants were correspondingly vivacious.

Oct. 5th I placed in the nest three flies (Stomoxys calcitrans) each of which had been cut into a few pieces. The Leptothorax at once mounted the pieces and began to lick them with signs of great agitation. Several of them long and eagerly imbibed the body fluids exuding from the cut ends, while others devoted themselves to shampooing the outer surfaces of the fragments exactly as if these had been Myrmicas. They licked the heads, legs and wing-membranes of the Diptera, notwithstanding the vibrissae and coarse bristles, and kept time to the performance with the stridulatory beat of their abdomens. They made no attempt to use their mandibles, so that I inferred that they must use these organs mainly for digging and carrying earth and not for dismembering prey. Later in the day a living Stomoxys, deprived of its wings, was placed in the nest. It walked about trying to avoid the ants which at first appeared to fear the intruder. At last, however, a Leptothorax

seized one of the fly's legs; then others came up and pinioned other legs, and soon the insect remained almost motionless. The stridulation soon summoned other members of the colony and in a very short time the whole body of the fly was covered with the little ants, all licking and stridulating as if their lives depended upon it.[1])

Still another instinct that appeared to be accentuated by isolation was the instinct of deportation. This was rarely seen in the compound colonies and then only when the Leptothorax were migrating into a new nest. In the isolated nest, however, deportation could be induced at pleasure by simply exposing the sponge chamber to the light and removing the sponge to the food chamber which was then darkened. The ants at first fled in all directions but finally many of those that had discovered the dark chamber returned and carried away the disconcerted workers and queens as well as the larvae and pupae. By reversing the illumination and returning the sponge to its original place the ants could be made to carry one another back to their old quarters.

During October there was considerable mortality among the members of the isolated Leptothorax colony. The males were the first to succumb,

---

[1]) Stridulation, at least among the Myrmicinae, Ponerinae and Dorylinae, is an important means of communication, which Bethe has completely ignored and even Forel and other myrmecologists have failed to appreciate. It readily explains the rapid congregation of ants (Myrmicinae) on any particle of food which one of their number may have found, for the excitement of finding food almost invariably causes an ant to stridulate and thus attract other ants in the vicinity. It also explains the rapid spread of a desire to defend the colony when the nest is disturbed. This is especially noticeable in species of Pheidole, Myrmica and Pogonomyrmex. It is the secret of being able in a short time to catch ants like Pogonomyrmex molefaciens in great numbers by simply burrying a wide-mouthed bottle up to its neck in the mound of the nest. An ant approaches and falls into the bottle. It endeavors to get out, and failing, begins to stridulate. This at once attracts other ants which hurry over the rim and forthwith swell the stridulatory chorus till it is audible even to the human ear. More ants are attracted and soon the bottle is filled. If it be corked and shaken for the purpose of still further exciting its contents, and then held over another Pogonomyrmex colony whose members are peacefully sauntering about on the dome of their nest, the wildest excitement will suddenly prevail, as if there had been a call to arms or — — to dinner. Even more remarkable is the stridulation in a colony of Atta fervens, the Texan leaf-cutting ant. Here the different ants, from the huge females through the males, large soldiers and diminishing casts of workers to the tiny minims, present a sliding scale of audibility. The rasping stridulation of the queen can be heard when the insect is held a foot or more from the ear, to be audible the male and soldier must be held somewhat closer, the largest workers still closer, whereas the smaller workers and minims, though stridulating, as may be seen from the movements of the gaster on the postpetiole, are quite inaudible to the human ear. It is not at all improbable that all this differentiation in pitch, correlated as it is with a differentiation in the size and functions of the various members of the colony, is a very important factor in the coöperation of these insects, and of ants in general. The contact-odor sense, important as it undoubtedly is, must obviously have its limitations in the dark subterranean cavities in which the ants spend so much of their time, especially when the nests are very extensive like those of Atta. Under such conditions stridulation and hearing must be of great service in maintaining the integrity of the colony and its excavations. The fact that as yet no unquestionable auditory organs have been discovered in ants is of secondary importance when it can be so easily shown that these insects really respond in an adaptive manner to the sounds produced by other members of the colony.

while among the female forms the greatest vitality was exhibited by the queens, ergatoids and triocellate workers, the least by the true workers, especially by those of smallest stature. This mortality though greater than in the compound nests could not be attributed to the direct effects of isolation but could be traced without difficulty to two causes: the great number of mites which made their appearance a few weeks after the colony was isolated, and the drowning of many individuals in the liquid food. It was evident from observation that the ants, though able to feed themselves, were careless or awkward in their movements when they approached the manger. They sometimes toppled over into the liquid, or even ventured to walk on its sticky surface. Such suicidal acts are almost never committed by the Myrmicas or other ants that are in the habit of feeding themselves.

By the end of October most of the pupae had hatched. The few remaining larvae were in good condition but showed hardly any signs of growth. This arrest of development could not be due to isolation as it was quite as conspicuous in the compound nests. By Nov. 2nd only 54 of the Leptothorax and about two dozen larvae were still living. This was about a fourth of the original colony and had survived in isolation from the Myrmicas under very artificial conditions for fully six weeks. At this time I introduced some other ants (Xiphomyrmex spinosus) into the nest with results to be recorded in the latter part of this paper. The colony lived with these strange ants till April 18th when the last Leptothorax died, after having lived fully seven months away from its natural host. Taking into consideration the artificial conditions, this is certainly long enough to demonstrate that the Leptothorax s not, like Polyergus or Anergates, absolutely dependent on its host, but still retains all the instincts of a free-living form, although these are to some extent latent or somewhat blunted, at least while it is consorting with the Myrmicas.

On March 2nd, after being separated from contact with any Myrmicas for more than six months, one of the Leptothorax workers was placed in the compound nest which contained so many Myrmica queens. The tiny insect seemed to be embarrassed and avoided its former hosts as if they were perfect strangers. Soon a passing Myrmica worker seized the Leptothorax and held her, struggling violently, for nearly ten minutes. A female Myrmica also stopped and seized the little prisoner by the head but soon released her hold and passed on. Then another female Myrmica that happened to be passing, opened her mandibles and threatened the Leptothorax but like her predecessor, turned away. The worker Myrmica thereupon dropped her prey which was severely injured and scarcely able to crawl. I placed her in the chamber in the moist sponge with the Leptothorax but she was not attacked by the ants of her own species. It thus appears that the Myrmicas did not recognize their former inquiline after a separation of more than six months, probably because she had acquired some of the odor of the Xiphomyrmex with which she had been so long associated. The Leptothorax, on the contrary, were not irritated by this change in their sister ant.

IV. THE BEHAVIOR OF THE LEPTOTHORAX TOWARDS ABNORMAL HOSTS.

The very considerable plasticity of Leptothorax Emersoni led me to hope that it would be possible to make it take up its residence with other species of ants besides Myrmica brevinodis, but, except in a single instance, my attempts were not successful. As will appear from the following observations, this was through no fault of the Leptothorax but because the various species of ants either repelled or attacked the inquilines.

My first experiment was performed with a nest of Stigmatomma pallipes, a subterranean ant belonging to the subfamily Ponerinae. A colony of this species was kept in a Petri dish and in it was placed a fine nest of Leptothorax Aug. 19th. The terror of the Leptothorax on finding themselves in the same nest as the Stigmatomma was very apparent. Although they were two or three inches away they seemed to perceive the characteristic sweetish odor of the Ponerines and fled to the confines of the nest. The Stigmatomma did not seem to be aware of their presence. There was no change in the mutual attitude of the two species during the day, but a struggle must have taken place sometime in the night, for on the following day there were several dead inquilines on the soil, and the remainder were wandering about on the glass cover of the nest out of reach of the Stigmatomma, which had appropriated all their larvae and pupae.

An attempt to associate the Leptothorax with some Camponotine ants was, if anything, even more unsatisfactory. I selected a nest of Polyergus bicolor with Formica subænescens and F. difficilis as slaves. The Leptothorax were hardly introduced into the nest before they were massacred by the two species of Formica.

Such unfavorable results with ants like Stigmatomma and Formica were not surprising, for it seems to be a law that amicable relations of the character seen in compound and mixed colonies can be established only between ants belonging to the same natural subfamily.[1]) More satisfactory results were, therefore, to be expected from experiments with Myrmicine Formicidae. The first species selected was Myrmica scabrinodis var. Schenkii, a form belonging to the same species as the normal host of the Leptothorax and very common at Colebrook on the grassy slopes leading down to the damp meadows. On the 18th of August, some earth containing a large Leptothorax nest was placed under the center of the roof-pane of an Avebury nest and near it a flourishing colony of M. Schenckii was introduced into the arena. The Myrmicas soon began to migrate into the nest, carrying their larvae, pupae, males and queens into the burrows partly excavated and partly already established as spaces between the small clods of earth under the roof-pane. While they were engaged in this work they happened on the Leptothorax nest. The attitude of the two species on

[1]) Miss Fielde, however, has recently succeeded in producing artificial mixed colonies of Aphænogaster fulvum var. piceum and Formica fusca var. subsericea, species belonging to the Myrmicine and Camponotine subfamily respectively!

first meeting was significant. The Myrmicas were excited and hostile, the Leptothorax calm and conciliatory. They greeted the large ants as they are in the habit of greeting the Myrmica brevinodis when these break into the nest—with vibrating antennae and a willingness to shampoo, but the Schenckii opened their jaws, seized the Leptothorax by the antennae, head or thorax, dragged them out of their chamber, hurried them through the galleries to the edge of the roof-pane and then dropped them into the arena. No sooner, however, had the Myrmicas turned their backs than the Leptothorax scampered back to their nest under the center of the pane. This rude behavior finally aroused the Leptothorax and they seized the Myrmicas by a leg or the antennal scape and allowed themselves to be carried around the nest motionless and with clenched mandibles. This action seems to be resorted to by the Leptothorax whenever it endeavors to coerce another ant into compliance with its desires. Apparently it had some effect even on the truculent Myrmicas, for as the evening wore away I fancied I could detect faint signs of a mutual adaptation between the two species. One Leptothorax even mounted the back of a large Myrmica worker and began shampooing her thorax, then the sides of her head, till finally, moving around to the ventral side, she ventured to lick the mouth-parts. The Myrmica, however, did not assume the spell-bound attitude assumed by M. brevinodis under similar circumstances, but kept her antennae extended and her mandibles closed, opening them only once or twice, apparently when the titillation was more than usually pleasing. The Leptothorax finally dismounted and, as if emboldened by her success, began to lick some Myrmica pupae near by. While absorbed in this occupation, another Myrmica came up, seized the little ant by the head and hastily carried her through the nest only to release her near the edge of the roof-pane. A few moments later I saw a Myrmica shampooed simultaneously by three Leptothorax while she was trying to hold a fourth one in her mandibles. Up to this time none of the inquilines had been injured. This could not be entirely due to the hardness of their integument because a male Leptothorax that was repeatedly seized and carried about by the Myrmicas also escaped without injury. Apparently the Myrmicas desired to rid themselves of the little ants but were not sufficiently annoyed to destroy them.

Three hours later some changes had taken place in the nest. The Myrmicas had appropriated to themselves nearly the whole of the Leptothorax nest but the little ants still held their ground. Nevertheless they showed signs of timidity in the presence of their persecutors and the reactions of the latter were more immediate. They pounced on the Leptothorax wherever and whenever they encountered them, seized them with more vindictive haste than before, and dragged them out of the galleries. Still the Leptothorax escaped uninjured and stubbornly returned to their nest. Within an hour I saw the same Leptothorax carried out more than a dozen times by the same or a different Myrmica and as persistently return! While they were being seized, the Leptothorax, for the purpose of resisting ejection, would often take hold of any male Myrmica, larva or pupa that happened to be

within reach, and the Myrmica worker would be obliged to drag both objects to the edge of the roof-pane. During these struggles a single Leptothorax was killed. But even at this time I saw a Leptothorax shampoo three Myrmicas. One was a dying worker that had been left at the edge of the nest, another was a living worker and the third a winged queen. The last seemed to be well pleased with the operation. Somewhat later a worker Myrmica was seen to kill a male Leptothorax and cast it over board. At 9.30 o'clock, when I closed my observations for the night, a few of the ejected Leptothorax were still returning to the nest.

At 6.30 o'clock on the following day the nest showed a decided change of conditions. The Leptothorax had been definitively banished. There were six dead workers at the edge of the roof-pane and no living individuals within the nest, which was now entirely occupied by the Myrmicas. The surviving Leptothorax had found an asylum under some dry pellets of earth just beyond the edge of the pane where they were not molested by the Myrmicas. They could not be induced to enter the Myrmica nest even when their own nest was disturbed. They had rescued only three of their larvae, having been completely dispossessed of their home and remaining offspring by the Myrmicas. The earth in which they were nesting was unpleasantly dry, but they carefully refrained from going under the pane and entering the damp earth, which was now being ferreted through by the Myrmicas in search of their own larvae and pupae.

These observations show very clearly that the formation of a compound nest between Leptothorax Emersoni and Myrmica Schenckii is rendered impossible solely by the conduct of the Myrmicas and not by any unwillingness on the part of the Leptothorax. I deem it probable that compound nests could be formed artificially with the more tractable forms of Myrmica rubra like M. lobicornis and M. detritinodis, but as neither of these occurs at Colebrook, I was unable to make the experiment.

On returning to Texas I sought for some Myrmicine ants for further experiments in this direction. Species of Myrmica do not occur in Texas except perhaps on the higher mountains of the Trans-Pecos, like the Chisos and Guadalupe Ranges.[1]) Among the accessible forms those most closely allied to Myrmica are the species of Pogonomyrmex, or agricultural ants. It was soon found, however, that our most abundant Pogonomyrmex (P. barbatus var. molefaciens) would not tolerate the Leptothorax in their nests. The latter were killed before they had time to display their blandishments. The much smaller and gentler P. imberbiculus would probably have been a more favorable form, but I was unable to obtain living specimens of this species, which I learned to find in abundance only at a later date. It was necessary to turn my attention to other Myrmicine genera.

[1]) Their occurrence in these mountains is probable because Prof. T. D. A. Cockerell has sent me several varieties of M. rubra from the Las Vegas Mts. of New Mexico. This is comparable to the occurrence of M. Inezae Forel, M. rugosa Mayr, and M. Smythiesii Forel and its varieties in the Himalayas. See Forel, Myrmicinae Nouveaux de l'Inde et de Ceylan. Rev. Suisse de Zool. T. 10. 1902 p. 226—228.

One of my artificial nests contained a colony of a small mushroom-growing ant (Cyphomyrmex Wheeleri). Of this species I introduced five workers into the isolated Leptothorax nest. At first the ants seemed to be indifferent to one another, though I saw one Leptothorax examine a Cyphomyrmex with considerable interest. During the ensuing night, however, there must have been some fighting between the two species. On the following morning a Leptothorax was holding a Cyphomyrmex by the head and remained in this position throughout the greater part of the day. There were also about a dozen dead and several dying Leptothorax in different parts of the nest. The Cyphomyrmex kept by themselves in one corner and there was no disposition on the part of the Leptothorax to go near them. They were removed to avoid further slaughter, as it was perfectly apparent that the small ants from New England were no match for the sharp and exceedingly powerful jaws of the Texan mushroom-growers.

After these unsatisfactory experiments I finally happened on a small predacious ant, Xiphomyrmex spinosus, which proved to be better suited to my purposes. In structure this species is closely related to a common European ant, Tetramorium caespitum, while, so far as its habits are concerned, it occupies about the same station in the Texan ant-fauna as the various varieties of Myrmica rubra in the Northern States. It inhabits small concealed nests in the earth under the cedars, where the ground after a rain is studded with the emerald spheres of a huge Nostoc. While running it carries the tip of its abdomen bent slightly downwards and forwards. This gives the ant the air of one of the mushroom-growing Attii, and suggests a distant relationship with these ants through the species of Wasmannia and Ochetomyrmex. Xiphomyrmex spinosus is but little larger than Leptothorax Emersoni.

A single Xiphomyrmex worker was placed in the isolated Leptothorax nest Nov. 2nd. Whenever the two species met they separated as if startled and ran in opposite directions. The next morning a large ergatoid Leptothorax was carrying the Xiphomyrmex about in the nest. The latter was still alive but had lost a leg during the night. She was soon set down and ran away as rapidly as could be expected. Whenever she encountered a Leptothorax there was the same mutual rebounding as on the preceding day. On the morning of Nov. 4th a large Leptothorax was dragging the Xiphomyrmex about passively by the antennal funicle. The ant soon released her hold and began licking the Xiphomyrmex all over in the most affectionate manner while the latter remained motionless with her feet drawn up. She was rolled over and over by the Leptothorax during the operation and even opened her mandibles while her mouth-parts were being licked. Encouraged by this scene I placed five more Xiphomyrmex in the nest. They ran about nimbly and there was the usual rebounding of the two species without other signs of hostility. On the following morning (Nov. 5th) six of the Leptothorax were found dead or dying, but I was by no means convinced that this was the result of a struggle. Certainly the Xiphomyrmex never attacked the Leptothorax while I was looking on. They were pulled

about by the inquilines either by a leg or an antenna, or even lifted up bodily by the pedicel and carried about the nest or laid down and rolled over and over and licked from head to foot with great gusto and much stridulation. While undergoing this treatment the Xiphomyrmex invariably lapsed into a semicataleptic state from which they recovered gradually, much as many insects do after "feigning death". One Xiphomyrmex that ventured near the larvae and pupae of the Leptothorax was seized simultaneously by seven Leptothorax and dragged away by all her legs and an antenna. A deälated female Leptothorax was quite as assiduous as the workers in her attentions to the Xiphomyrmex. Nov. 6th the attitude of the two species towards each other had not changed. The Leptothorax were still dragging the strangers about and licking them by turns. By Nov. 10th, however, this behavior had given place to more amicable relations between the two species. The Xiphomyrmex now lived with the Leptothorax in their nest under the damp sponge and accepted their homage with equanimity. Sometimes as many as three Leptothorax were to be seen licking a single Xiphomyrmex. The latter were still pulled about by the legs and antennae but much less frequently and only for short periods. By Nov. 16th the pulling ceased altogether and a few days later (Nov. 18th) the amalgamation of the two species to form a single mixed colony was perfected. Whenever the nest was disturbed the Xiphomyrmex at once hastened to remove the Leptothorax larvae to a place of safety. They moved more rapidly then the Leptothorax, so that a rather ludicrous appearance was presented, as if the inquilines were waiting for the Xiphomyrmex to do all the work. On this day I saw for the first time a Xiphomyrmex licking a Leptothorax all over. Nov. 22nd a Xiphomyrmex was seen feeding a Leptothorax larva. Both species still visited the manger and the inquilines did not rely on their new hosts for food as would have been expected. During the last days of November the Leptothorax had a very dejected air although the Xiphomyrmex were in excellent spirits. The mortality of the former species was not as great as it had been formerly though it still continued. Few of the larvae remained alive and even these disappeared during the early part of November.

Nov. 27th I placed in the nest three colonies of Leptothorax obturator sp. nov. with parts of the live-oak galls in which they were living. During the following days quite a number of these ants were killed, but this could be readily traced to feuds among the workers of the three gall nests as there was no active hostility between the Emersoni-Xiphomyrmex colony on the one hand and the Leptothorax obturator on the other. The mixed colony and the gall tenants would have no dealings with one another. The latter remained within their respective galls while the former fortified their nest against any intruders by packing the spaces between the edges of the sponge, under which they were living, and the glass floor of the nest, with small gall fragments which they found lying about the chambers, dead Emersoni and little pieces torn from the sponge and the towelling of the nest. They left only two entrances which were guarded both by the

Xiphomyrmex and the Leptothorax Emersoni workers. The fortifications were strengthened from time to time as long as the gall tenants remained in the nest. These were removed after several days as there were no new developments. On a later occasion a few workers of the same species were reintroduced but they retired to the furthest corner of the nest and finally died of starvation as they would not eat the egg and honey. The Emersoni and Xiphomyrmex continued as before till April 18th when they also died, after the mixed nest had been in existence for fully five months.

V. GENERAL CONSIDERATIONS.

In my former paper attention was called to the importance of the species of Leptothorax in the study of the phylogeny of instincts. My main conclusions were summed up in the following paragraphs reproduced here as an introduction to some further reflections to which the observations recorded in the present paper have given rise:

"Morphologically this very large and widely distributed genus has been justly styled 'homogeneous' by Forel, since the numerous species are closely related to one another and often separable only on rather trivial characters. Even the subgenera Dichothorax and Temnothorax are based on relatively slight differences. In their habits, on the other hand, the species of Leptothorax are singularly diverse. Many of the forms have no tendency to consort with ants of other species, but differ considerably in the stations which they inhabit. Some prefer to live under stones, others under bark or in dead wood, and still others, like one of the Texan species, in cynipid galls, or, like our New England L. longispinosus Rog., in worm-eaten hickery nuts among the dead leaves under the trees. Many species, however, have a pronounced penchant for entering into more or less intimate symbiotic relations with other Formicidae as shown in the following conspectus:

"1. The European L. muscorum often lives in plesiobiosis with Formica rufa.

"2. A similar tendency is undoubtedly exhibited by our American L. canadensis Provancher, which I have had occasion to observe since the second part of this paper was written. June 21, I found at Cudahy, near Milwaukee, Wis., two nests of this Leptothorax compounded with a large nest of Cremastogaster lineolata Say in an old oak stump" . . . . .

"3. L. Pergandei lives, probably as a guest, in the nests of Monomorium minutum var. minimum.[1])

[1]) As Forel has shown, Pergande's observation, on which this statement was based, is probably erroneous. Since the above was written I have myself had abundant opportunity to study the habits of L. (Dichothorax) Pergandei in different parts of Texas, especially at Austin, where the species is by no means uncommon. The nests are small chambers excavated in the soil in sunny and sparsely grassy clearings in the mesquite thickets. The small entrance to the nest is so carefully concealed under grass-roots or twigs that it cannot be found without patiently tracking the foraging workers on their homeward journey. The ants, which run about in the hot sun, hunting for small insects, larvae etc., are far and away the most pugnacious Leptothorax known to me. Two colonies of this species confined in an artificial nest indulged in interminable

"4. The single colony of the Mexican L. petiolatus which I have seen was living in parabiosis with species of Cryptocerus and Cremastogaster.

"5. L. tuberum var. unifasciatus lives with the European Formicoxenus Ravouxi, the relations between the species being, perhaps, the same as those which obtain between Formica rufa and Formicoxenus nitidulus.

"6. L. muscorum, L. acervorum, and L. tuberum live as slaves or auxiliaries with the European Tomognathus sublævis.

"7. L. curvispinosus probably performs the same rôle in the nests of T. americanus.

"8. L. tuberum has been found associated with Strongylognathus testaceus. Here, too, the Leptothorax probably acts as the slave of the dulotic species.

"9. L. Emersoni lives with Myrmica brevinodis as described in the first part of this paper. The compound nest resembles that of L. canadensis with Cremastogaster and of Formicoxenus nitidulus with Formica rufa, but the relations between the two species are like those existing in mixed nests. In one sense L. Emersoni is the dominant species and the huge Myrmicas are its auxiliaries, or slaves; in another sense the Leptothorax is a guest or social parasite resembling Anergates, though still retaining intact its own household and its domestic instincts. L. Emersoni may therefore be said to combine in itself the instincts of ants belonging to several categories of mixed and compound nests.

"The range of habits clearly indicated in this brief survey of our very fragmentary knowledge of Leptothorax species is still further enlarged if we include the genera Tomognathus and Formicoxenus, both of which are closely allied to Leptothorax. In fact, Tomognathus is indistinguishable from Leptothorax in the male sex and larval stages (Adlerz). That the three Myrmicine genera under consideration must have had a common origin is evident from their morphology. Nevertheless the habits of the various species are so diverse as to represent all the forms of social symbiosis except colacobiosis of the extreme type found in Anergates. It is evident, furthermore, that the ants of these genera must originally have possessed certain traits which made it especially easy for them to enter into symbiotic relations with other species of Formicidae. I beleive that we may still recognize in many of the species of Leptothorax several of these traits, such as the following:

"1. The genus has a very wide geographical distribution, a prerequisite to the establishment of such numerous and varied relations with other ants.

"2. The species are all of small size. This must undoubtedly facilitate their association with others ants.

"3. The colonies consist of a relatively small number of individuals. This, too, must greatly facilitate life as guests or parasites in the nests of other ants.

"combats à froid". I have never seen these ants inhabiting nests in common with other Formicidae, although there are soil-nests of several species—among others Monomorium minimum! — in the same localities.

"4. Most of the species are very timid, or at any rate not belligerent. They are, therefore, of a more adaptable temperament than many other ants even of the same size (e. g. Tetramorium cæspitum). Forel has shown that L. tubero-affinis will rear pupae of L. Nylanderi and even of Tetramorium cæspitum and live on good terms with the imagines when they hatch.

"5. There is no very sharp differentiation in habits between the queens and workers of Leptothorax. This, too, should facilitate symbiosis".......

"6. The similarity in instinct between the queens and workers of Leptothorax finds its physical expression in the frequent occurrence of intermediate, or ergatogynous, forms".......

"It is possible to draw still further inferences from the heterogeneous instincts exhibited by the genus Leptothorax and its allies. Viewed as a whole, these different symbiotic relations cannot be said to bear the ear-marks of internal developmental causes operating in a perfectly determinate manner. Indeed, appearances are quite otherwise and seem rather to point to indeterminate variations which have been and are still in process of being seized on and fixed by natural selection. It must also be admitted that the same appearance is presented by the whole complex of conditions in compound and mixed nests, but the demonstration is more cogent when it can be shown that we have relations as different as those of dominant species (L. Emersoni) and slaves (L. acervorum) not only in the same genus but among closely allied forms. This fact also suggests that the instincts of the same species may be so generalized as to enable it to function like man, either as a slave or master, according to circumstances."

My renewed observations have led me to some additional reflections. The number of instinct activities at the command of L. Emersoni is even greater than I had supposed, and would hardly have been revealed to me except by the simple experiments recorded above. These show very clearly that this insect has all the instincts common to other Myrmicine ants which have no tendency to form compound or mixed nests, in addition to a set of instincts that have arisen in connection with a very unusual symbiotic life in the nests of a larger and more powerful species. Thus it has its own independent household, feeds and educates its own young, and celebrates its nuptial flights independently, quite as if it were leading the sequestered life of the majority of the species of its genus. On the other hand, it has the instincts of ingratiating itself with other ants, of obtaining its food from them by a process of shampooing, and of constructing its abode in the most favorable intercommunication with the galleries of the Myrmicas. It is perfectly obvious that these two sets of activities must represent instincts that have been stereotyped at two very different times and in succeeding phylogenetic stages of the species. The set of „home" instincts is clearly of very ancient origin, as shown by their agreement in all essential particulars with the corresponding instincts of the numerous non-symbiotic species of Leptothorax and of ants in general. The inquilinous instincts, on the other hand, represent special adaptations of much more recent origin. At first sight these two sets of instincts appear to be mutually exclusive, but the observations

above recorded show that this is not the case. When compound Myrmica-Leptothorax colonies are starved in artificial nests, the inquilines resort directly to the manger for their food instead of demanding it indirectly from their hosts. The stimulus of hunger thus causes an instinct to manifest itself which, under ordinary circumstances, is evidently in a state of desuetude. The same result is accomplished by separating colonies of Leptothorax from their hosts. That this form of the feeding instinct is really on the road to atrophy or extinction appears to be shown by the awkward manner in which the Leptothorax approach the manger, their tendency to topple over into the food or to walk on its surface when it is in a liquid form. It is quite possible that in the not very distant future this instinct may reach the vestigial condition in which it is now found in the ants of the genus Polyergus, which are no longer able to feed themselves, but have to depend entirely on the indirect method of obtaining their food.

Thus, as would be expected, the instincts of L. Emersoni present an interesting analogy to the conditions observed in changes of function through the substitution of organs. The important instinct of obtaining food directly, which in L. Emersoni was, in all probability, originally like this instinct in other non-symbiotic species of its genus and family, must have been replaced by the now dominant instinct of indirect feeding through a stage in which both instincts were alike active. The earlier instinct has apparently been so recently in vogue that it is still manifested when conditions render the most recently acquired feeding instinct impracticable.

This latter feeding instinct may be still further analyzed with interesting results. I take it that the food of L. Emersoni consists of two different substances. One of these is the regurgitated ingluvial food of its host, i. e. the juices that have been collected from the aphides, insect prey, etc., and stored temporarily in the crop, or ingluvies of the Myrmicas. The other is the secretion of the salivary glands, a substance obtained by the shampooing process from the body-surfaces of the host ant. Both of these substances were undoubtedly obtained in the Leptothorax colonies themselves prior to the phylogenetic consociation of these insects with the Myrmicas, for like other species of Leptothorax, L. Emersoni probably fed on small insects, the juices of plants, etc., and they fed one another by regurgitation and shampooed one another and their larvae like all other ants. On consociating with the Myrmicas the former method of feeding lapsed into abeyance while the shampooing instinct was extended to their hosts and greatly intensified and exaggerated as a means of obtaining both the ingluvial food and the secretion spread over the surface of the Myrmicas. When the Leptothorax are artificially separated from the Myrmicas they expend on one another, the excessive shampooing instinct, which thus finds an outlet and may perhaps render the lives of the insects in this condition less intollerable.

In the paragraphs above quoted from my former paper I have called attention to several peculiarities which enable us to account for the frequent tendency towards symbiosis in many species of Leptothorax. In the case of L. Emersoni and Myrmica brevinodis it is possible to cite some

special conditions which may have facilitated their union in compound colonies. Both species, in all probability, inhabited the same mossy meadows long before they became symbiotic. And, at least during seasons favorable to the proliferation of the colonies of the two species, there must have been abundant opportunity for those relations of mere contiguity or neutrality called parabiosis and plesiobiosis. Then there were two other factors, one internal and essentially ethological, the other external and climatic, which must have aided greatly in the consummation of the friendly union of the two species as it exists at present. First, both species have unusually mild dispositions for Myrmicine ants. The Leptothorax has much of the gentle timidity so characteristic of nearly all the species of the genus, and Myrmica brevinodis is placidity itself compared with some other races of Myrmica rubra. This is shown not only in its attitude towards L. Emersoni but also towards ants of the same subspecies from strange colonies. Under the circumstances, therefore, we are not surprised to find an alliance between the two genera. This was probably inevitable in view of the common habitat, great number of nests of both species in a limited area, and the non-belligerent disposition of the two species. It is not even necessary to assume a long period of mutual adaptation between the two species. But it is best to suspend judgment on this aspect of the matter till these ants have been more thoroughly studied in a great number of different localities in New England. We may still be able to find localities in which both species exist side by side without consociating, or localities in which the consociation is even more intimate than it was found to be at Colebrook.

Second, the external or climatic factor which has evidently favored the coalition under consideration, is the low temperature that prevails during a large part of the year in the Litchfield Hills. Ants are very sensitive to all the daily fluctuations of temperature. With a fall of temperature their activities and instincts are much subdued or entirely suspended, and these insects, usually so vigilant, become more indifferent to the intrusion of other insects into their nests and galleries. My attention has been directed to this phenomenon especially in Texas where the nests of Formica gnava, which is an intrepid ant living in populous colonies, are found to be almost devoid of myrmecophiles and synœketes during the warmer months of the year when the ants are extremely active. Even Myrmecophila nebrascensis, the guest par excellence of this Formica, is rarely seen in the nests during the summer months. But in the autumn, winter and early spring the nests teem with Myrmecophila, Coscinoptera and Lampyrid larvæ, Lepisminae, mimetic Hemiptera, Trichopterygidae, etc. This I believe can only be explained by the numbing effects of the cold, not only on the physical but also on the psychical activities of the ants. At the same time the relatively greater warmth of the nests than that of the surrounding soil induces many different Arthropods to seek shelter in them, and the necessary initial conditions for symbiosis, such as the acquisition of a specific nest odor, are thereby facilitated. It is probable that these same conditions of low temperature have been effective in uniting the originally separate colonies of L. Emersoni and Myrmica brevinodis

It is not only interesting to trace in imagination the historical stages that have led up to symbiosis, but also to glance at the possibilities of future development in the Myrmica-Leptothorax colonies, especially as this particular case seems to be capable of still further modification in the direction of the mixed colonies as exhibited by forms like Strongylognathus and Anergates. There can be no doubt that there is a decided aversion on the part of L. Emersoni to forming a mixed colony with Myrmica brevinodis. The smaller partner prefers to educate its own young in its own private appartments, and will have nothing to do with the young of the Myrmica except under unusual and possibly pathological conditions, as e. g. when it has no young of its own to satisfy its fostering instincts, or when, in a flurry of excitement and under the impression that it is removing its own young to a place of safety, it carries away the larval Myrmicas by mistake. The Myrmicas, on the other hand, appear to have no such aversion and, except for the opposition of the Leptothorax, seem to be only too willing to carry on a common ménage. It would seem therefore, that the only obstacle to the formation of a true mixed colony lies is the tenacious retention on the part of the Leptothorax of some of the ancient instincts of its genus. With their abolition a true mixed colony would result. It also looks as though these instincts are retained because they are blocked by an accidental factor, the considerable difference in size of the two consociating species. The Leptothorax has retained the nest-building instincts of its genus in their perfection, the formation of a small chamber in the soil or in the stems or rootstocks of plants, and the maintenance of a very narrow communication between the chamber and the outside. Under normal conditions this narrow passage-way prevents large ants from entering the chamber, and the Leptothorax are able to keep their household entirely to themselves. That this apparently trivial difference in size ot the two ants, is, nevertheless, probably an important factor in arresting the nests in the compound condition, is shown by the above recorded observations on an artificial Leptothorax-Xiphomyrmex colony. Xiphomyrmex spinosus is so nearly of the same size as large L. Emersoni specimens that the latter are unable to isolate themselves after they have once entered into amicable relations with the Xiphomyrmex, and a true mixed colony must necessarily result. In this case the experiment may be somewhat defective, since, had I been able to introduce Xiphomyrmex larvae into the nest, the latter species may not have entered into coalition with the Leptothorax. Nevertheless, the observations suggest a possible method of experimental procedure for producing true mixed colonies, viz by selecting host-ants of the same size as the Leptothorax. Such experiments, however, with many others that suggest themselves in connection with this very plastic ant, must be left for another time

Austin, Texas. Dez. 1902.



Aus dem neurobiologischen Laboratorium der Universität Berlin.

Beiträge zur histologischen Lokalisation der Grosshirnrinde.

Erste Mitteilung:

Die Regio Rolandica.[1]

(9 Tafeln.)

Von

K. Brodmann.

Als eine seiner nächsten Aufgaben betrachtet das neurobiologische Institut die topographische Bearbeitung der Großhirnrinde des Menschen im gesunden Zustande sowohl hinsichtlich ihres Faseraufbaues wie ihrer feineren Zellarchitektur in den verschiedenen Abschnitten der Großhirnoberfläche. Die Erledigung dieser Aufgabe geht im Institut parallel mit der Erforschung der langen Faserbahnen des Großhirns[2]), und soll in Verbindung mit den Resultaten der letzteren unter Umständen späterhin die Grundlage liefern zu einer natürlichen Einteilung der Großhirnrinde auf Grund struktureller Eigentümlichkeiten.

Bei der Stellung dieser Aufgabe leitete uns der Gedanke, daß wir über die Gesamtorganisation des menschlichen Großhirns kaum in den prinzipiell wichtigsten Grundlinien etwas wissen, geschweige denn, daß wir ausreichende strukturelle Anhaltspunkte für eine anatomische Lokalisation funktioneller kortikaler Centren besitzen. „Wir sind", schreibt ein Kenner des Großhirns und seiner Funktionen wie Monakow[3]), „weit davon entfernt, von den hier in Frage kommenden Verrichtungen (Sinnesperceptionen) die Einzelbestandteile so zu zergliedern, daß die Funktionskomponenten auch nur einigermaßen den bis jetzt bekannten architektonischen Verbänden angepaßt werden können und gleichsam „anatomiereif" werden. Und dabei ist auch heute die Entwickelungsphase der Lokalisationslehre noch nicht überwunden, in welcher man ohne ernstere Bedenken von der Lokalisation von optischen, taktilen, akustischen und anderen Vorstellungen, resp. von Erinnerungsbildern von solchen, die in diesen und jenen Windungen deponiert seien, spricht, und wo man sogar höhere psychische Funktionen in umschriebene Windungsgruppen (Associationscentren von Flechsig) verlegt, während doch schon die einfache Überlegung lehrt, daß psychische Geschehnisse, selbst auf der niedrigsten Stufe, aus sehr differenten Faktoren bestehen, aus Faktoren, deren anatomische Repräsentanten als in der ganzen Rindenoberfläche zerstreut gelegen angenommen werden müssen."

[1]) Vorgetragen auf der Jahresversammlung des Vereins deutscher Irrenärzte in Jena (21. bis 22. April 1903).

[2]) Vgl. Neurobiologische Arbeiten, herausgegeben von O. Vogt. I. Band. 1. Lieferung. Zur Erforschung der Hirnfaserung von O. u. C. Vogt.

[3]) Monakow. Über den gegenwärtigen Stand der Frage nach der Lokalisation im Großhirn. Separatabdruck aus „Ergebnisse der Physiologie". Erster Jahrgang 1902.

Erschwerend für eine Verständigung auf diesem Gebiete und für eine Lösung der noch schwebenden allereinfachsten lokalisatorischen Probleme wirkt der Umstand, daß die durch experimentell anatomische Methoden gewonnenen kortikalen Abgrenzungen von Centren mit den Ergebnissen physiologisch-experimenteller Forschung sich nicht immer decken oder sogar in Widerspruch stehen. Man wird also darauf bedacht sein müssen, auf anderem Wege den Lokalisationsbestrebungen zu Hilfe zu kommen. In erster Linie muß hierbei die normale und vergleichende histologische Topographie, sowie das Studium der Histogenese der Großhirnrinde herangezogen werden. Es wird sich hier zunächst darum handeln, festzustellen, inwieweit einzelne Rindenfelder in ihrem histologischen Bau solche typische Verschiedenheiten erkennen lassen, daß darauf eine Lokalisation gegründet werden kann, mit anderen Worten, um die Frage, ob es möglich ist, histologisch oder histogenetisch umschriebene Bezirke in der Hirnrinde durch ihren differenten Bau scharf abzugrenzen und vielleicht diese histologischen Felder mit funktionellen Centren in Beziehung zu bringen.

Bei dem Studium dieser Frage ist aus Gründen der Technik die Untersuchung des Faserbaues zu trennen von derjenigen der Zellarchitektur des Rindenquerschnittes in den verschiedenen territorialen Bezirken des Großhirns. Wir haben also zunächst zu unterscheiden zwischen einer myelologischen und cytologischen Rindenforschung. Diese beiden Richtungen ihrerseits lassen aber sodann wieder eine entwicklungsgeschichtliche und eine normalhistologische Betrachtung zu. Es ergeben sich somit vier Zweige der Großhirnrindenforschung, eine cytohistologische, eine cytogenetische, eine myelohistologische und eine myelogenetische, von denen jede eine gesonderte Darstellung und Bearbeitung erfordern wird.

Mit einer Seite dieser Untersuchungen, speziell der cytohistologischen Struktur und der cytogenetischen Entwickelung der menschlichen Großhirnrinde seit Jahresfrist beschäftigt, haben sich uns nun eine Reihe von wichtigen Tatsachen ergeben, welche teils in offenem Widerspruch zu älteren Anschauungen stehen, teils solche zu ergänzen oder zu modifizieren bestimmt sind. Da bis zur ausführlichen Veröffentlichung dieser Untersuchungen mit Rücksicht auf ihren Umfang und die zahlreichen hierfür benötigten Tafeln noch geraume Zeit vergehen wird,[1]) ist es wohl gerechtfertigt, einige dieser Tatsachen, soweit sie besonderes Interesse verdienen, in selbständigen Abhandlungen kurz mitzuteilen. Eine Reihe solcher Tatsachen bezieht sich auf die genauere topische Umgrenzung anatomischer Rindencentren; die erste Mitteilung betrifft das „motorische Rindenfeld" beim Menschen, eine zweite, demnächst folgende, wird die topographische Bestimmung eines in der „Sehsphäre" gelegenen Rindenfeldes auf Grund einer bestimmten Zellarchitektur, d. h. die genaue territoriale Abgrenzung des histologischen „Calcarinatypus" versuchen.

* * *

[1]) Sie sind für einen der nächsten Bände der O. Vogt'schen Neurobiologischen Arbeiten bestimmt. Teilweise hat O. Vogt bereits über dieselben im Verein für Kinderpsychologie (Januar 1903) und auf der Jahresversammlung deutscher Irrenärzte in Jena (April 1903) berichtet.

Von der „motorischen Zone" gilt in besonderem Maße das, was oben über die Divergenz zwischen physiologischer und experimentell anatomischer bezw. klinisch-pathologischer Forschung gesagt ist.

Im allgemeinen ist man gewohnt, unter „motorischer Zone" die ganze Regio Rolandica zu verstehen, d. h. beide Centralwindungen mit Einschluß eines größeren oder geringeren Anteils der Stirnwindungen. An der schärferen Abgrenzung dieses zu den Willkürbewegungen in Beziehung gedachten Gebietes der Großhirnoberfläche haben sich Physiologen, Kliniker und Anatomen gleichermaßen bemüht. Als die am meisten verbreitete und in den Kliniken zumeist gelehrte Ansicht durfte bis vor kurzem die gelten, daß es beim Menschen das Gebiet der vorderen und hinteren Centralwindung ist, welches sowohl die Repräsentanten der motorischen Funktionen, wie die Körperfühlsphäre in sich birgt. Erst in allerjüngster Zeit hat sich hierin ein gewisser Umschwung auf Grund verfeinerter experimenteller Untersuchungen und einer strengeren kritischen Sichtung klinisch-pathologischer Beobachtungen vollzogen.

Anteil daran haben hauptsächlich neuere Versuche über die Ausdehnung des elektrisch erregbaren Gebietes der Großhirnoberfläche. Grünbaum und Sherrington[1]) in erster Reihe gebührt das Verdienst, durch umfassende Reiz- (und Abtragungs-) Versuche an höheren Affen, im Gegensatz zu den bisher geltenden Anschauungen (z. B. Beevor und Horsley[2]) gezeigt zu haben, daß die elektrisch erregbaren Foci, d. h. die motorischen Rindenfelder der Gliedmaßen ausschließlich im Bereich der vorderen Centralwindung liegen, daß dagegen die hinter der Centralfurche gelegenen Windungsgebiete, ausgenommen die ganz im Grunde der Centralfurche gelegenen Partien des Gyrus centralis posterior in der Nähe des oberen Hemisphärenrandes, elektrisch nicht erregbar sind. Auch neuere Beobachtungen von Chirurgen haben ergeben, daß beim Menschen die erregbaren Foci größtenteils in die vordere Centralwindung fallen.[3]) Zu der letzteren Auffassung scheint sich neuerdings auch Horsley bekannt zu haben, der ursprünglich mit Beevor die motorischen Rindenfelder des Affen auf beide Centralwindungen, allerdings hauptsächlich die vordere, verteilt annahm. In seinem Lehrbuch der Hirnchirurgie bildet nämlich Kocher[4]) eine menschliche Hemisphäre ab, in welche Horsley alle diejenigen Punkte der Hirnoberfläche eingezeichnet hat, „welche nach seiner Kenntnis auch für den Menschen als völlig gesicherte motorische Reizstellen für bestimmte Bewegungsmechanismen über jeden Zweifel erhaben sind". Daraus ist ersichtlich,

[1]) Observations on the Physiology of the Cerebral Cortex of some of the higher Apes. Proc. Royal Soc. 1901. Vol. 69.

[2]) Beevor und Horsley: A record of the results obtained by electrical excitation of the so called motor cortex ... Phil. Trans. 1890—91. 181.

— A further minute analyse of the electric stimulation of the so called motor region etc... Phil. Trans. 1895. 185.

[3]) Vgl. die Literatur bei Monakow l. c. — Auch Prof. F. Krause hat in einem Falle von Jackson-Epilepsie, zu dessen Operation er mich einzuladen die Liebenswürdigkeit hatte, ausschließlich von der vorderen Centralwindung aus einen elektrischen Reizeffekt erhalten, während die hintere Centralwindung unerregbar war. Die histologischen Befunde sind unten besprochen.

[4]) Kocher, Hirnerschütterung, Hirndruck und chirurgische Eingriffe bei Hirnkrankheiten. 1901. S. 404 ff.

„daß mit zwei Ausnahmen die sämtlichen ‚Centren' in der vorderen Centralwindung liegen, und daß nur der Daumen in die hintere Centralwindung und die Schulter in die Basis der zweiten linken Stirnwindung übergreift". Kocher selbst schließt sich dieser Auffassung an, denn er meint, daß es nicht sowohl die eigentliche Centralfurche ist, welche maßgebend sei für die motorischen Funktionen, daß vielmehr die Präcentralfurche hierfür viel bedeutungsvoller sei, daß, mit anderen Worten, um die Präcentralfurche und nicht um die Centralfurche, wie es bis jetzt als Axiom galt, die hauptsächlichsten motorischen Reizfelder gelagert sind.

Hält man damit die neuerdings sich mehrenden klinischen Beobachtungen zusammen, welche beweisen, daß bei ausschließlichem Sitz einer kortikalen Läsion in der vorderen Centralwindung Sensibilitätsstörungen gänzlich fehlen können, während umgekehrt auf die hintere Centralwindung beschränkte Herde in einwandsfreien Fällen Bewegungsstörungen vermissen ließen, so gewinnen die genannten physiologischen Experimente noch mehr an Gewicht. Auch Monakow, der in seiner Gehirnpathologie[1]) das als motorische Zone abgegrenzte Rindengebiet noch über die ganze Rinde des Sulcus Rolandi und der beiden Centralwindungen, einschließlich der Rinde des Operculums und des Lobulus paracentralis, ferner die hintere Partie der dritten Stirnwindung (und sogar einen Teil des Gyrus fornicatus nach Angaben von Schäfer und Horsley) verteilt, diese Ausdehnung aber sowohl in occipitaler als auch in frontaler Richtung eher noch für zu eng gesteckt hält und hierfür den ganzen Gefäßbezirk des ersten und zweiten Astes der Arteria Foss. Sylv. und des Paracentralastes der vorderen Hirnarterie in Anspruch nahm, hat sich neuerdings in seiner Arbeit über die Lokalisation im Großhirn[2]) zu einer die erwähnten pathologischen und physiologischen Ergebnisse berücksichtigenden Ansicht über die Ausdehnung des motorischen Rindenfeldes, resp. der sensomotorischen Zone bekannt. Adamkiewicz[3]) allerdings verlegt noch jetzt, unbekümmert um jene Tatsachen, sein „Seelenfeld der Bewegungen" in die beiden Centralwindungen, in das Paracentralläppchen und in den ganzen Stirnlappen.

Berücksichtigt man schließlich, daß, wie Monakow ausführt, auch die mittels der Methode der sekundären Degeneration gewonnenen Erfahrungen sich nicht ohne weiteres zu gunsten einer völligen Verschmelzung der motorischen mit der sensibeln kortikalen Zone, mit anderen Worten, für die unicistische Anschauung von der funktionellen Gleichwertigkeit der vorderen und hinteren Centralwindung verwerten lassen, so kann man wohl sagen, daß die Lehre von dem einheitlichen funktionellen Charakter der Regio Rolandica zum mindesten stark erschüttert ist. Damit rückt aber auch die Frage nach der histologischen Differenzierung der beiden Centralwindungen und weiterhin die Frage nach der topischen Umgrenzung der beiden als histologisch different erkannten Gebiete wieder in den Vordergrund des Interesses.

---

[1]) Monakow, Hirnpathologie, pag. 380 f. — Nothnagels Sammelwerk, IX, Bd. I.

[2]) Über den gegenwärtigen Stand . . . etc.

[3]) Adamkiewicz, Die Großhirnrinde als Organ der Seele. 1902.

Was über die anatomisch histologische Abgrenzung der „motorischen Region" geschrieben wurde, ist nicht minder widerspruchsvoll wie die geschilderten physiologischen und klinischen Auffassungen.

Den ersten Nachweis bestimmter cytohistologischer Struktureigentümlichkeiten der motorischen Region verdanken wir Betz (1874). Allerdings hatte bereits mehrere Jahre vorher Meynert[1]) auf gewisse Unterschiede im Rindenbau mancher Windungen des menschlichen Gehirns, insbesondere des Occipitallappens aufmerksam gemacht, im allgemeinen hielt Meynert aber an seinem fünfschichtigen Grundtypus für die ganze menschliche Stirnrinde fest und übertrug denselben, was für uns wichtig ist, von der zweiten Stirnwindung, wo er ihn zuerst beschrieben hatte, ohne weiteres auf die ganze motorische Region. Dabei erwähnt er weder das Fehlen der Körnerformation (seiner vierten Schicht), noch auch das Vorkommen einer besonderen Zellart, der Riesenpyramiden, in der Regio Rolandica. Offenbar hat also Meynert die später allgemein anerkannten histologischen Merkmale der „motorischen Region" sensu strictiori ganz übersehen.

Erst Betz stellte 1874 fest, daß beim Menschen die Großhirnrinde in zwei hinsichtlich ihres anatomischen Aufbaues scharf zu trennende und in der Hauptsache durch den Sulcus Rolando geschiedene Gebiete zerfalle, ein „vorderes motorisches", in welchem große Pyramidenzellen, und ein „hinteres sensibles", in welchem die Körnerschichten vorwalten. In seiner ersten Arbeit[2]) hatte Betz als „charakteristisch für das Gebiet um den Sulcus Rolando" das Vorkommen ungewöhnlich großer Pyramidenzellen, der sogenannten „*Nervenriesenzellen*" oder „*Riesenpyramiden*" bezeichnet. Diese von ihm zuerst gesehene und genauer beschriebene motorische Zellart fand er außer in der vorderen und hinteren Centralwindung, namentlich auch in einem an der Medianfläche gelegenen umschriebenen Gebiete, das er als einen konstanten Lappen erkannte und als Lobulus paracentralis bezeichnete. In einer späteren zweiten Arbeit[3]) kam Betz zu einer genaueren Lokalisation des durch Riesenpyramiden ausgezeichneten Gebietes innerhalb der Regio Rolandica. Er verlegte diese Zellen jetzt nicht mehr ganz unbestimmt in „die Gegend um die Rolandische Furche", sondern bestimmte die Grenzen ihres Vorkommens, indem er angab, daß sich die genannten Elemente nur in der vorderen Centralwindung finden, von der oberen Grenze des unteren Drittels beginnend bis zum Lobulus paracentralis, sowie im oberen Teil der hinteren Centralwindung, da wo diese in den L. paracentralis übergeht. Ganz richtig hat Betz bereits auch gesehen, daß sie am reichlichsten und größten in letzterem selbst sind; nur mit Einschränkung dagegen ist richtig, daß sie überall die tiefsten Stellen

[1]) Th. Meynert. Allg. Wiener med. Zeitung 1868. XIII.
Ferner: Der Bau der Großhirnrinde und seine örtlichen Verschiedenheiten, nebst einem pathologisch-anatomischen Corollarium. Vierteljahrsschr. f. Psychiatrie 1872.
Ferner: Stricker, Handbuch der Gewebelehre 1872.

[2]) W. Betz, Anatomischer Nachweis zweier Gehirncentra. Centralblatt f. d. med. Wissenschaften 1874. No. 37 u. 38.

[3]) W. Betz, Über die feinere Struktur der Gehirnrinde des Menschen, Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1881. No. 11, 12 u. 13.

Einen mächtigen Anstoß hat die histologische Rindentopographie durch Hammarberg[1]) erfahren. Mit Betz unterscheidet Hammarberg hinsichtlich des Zellbaues zwei Haupttypen von Schichtenformationen in der menschlichen Hirnrinde: einen *motorischen* und einen *sensitiven*. Hierbei ist allerdings zu berücksichtigen, daß die Rinde, wie Hammarberg hervorhebt, „bei näherer Betrachtung in verschiedenen Gebieten innerhalb ihrer beiden Regionen sich als verschieden zusammengesetzt erweist". Als besonderes Kennzeichen des motorischen Typus nennt Hammarberg erstens das Fehlen der vierten Meynertschen Schicht (Körnerformation), zweitens das Vorkommen von großen motorischen Zellen an deren Stelle „nebst einem Gebiet unter ihr". Diese die Stelle der Körnerschicht einnehmende besondere „motorische Zellart" beschreibt Hammarberg im großen ganzen ähnlich wie Betz: Er fand sie gruppenweise lokalisiert in der vorderen Centralwindung, aber im allgemeinen nur im parietalen Umfange derselben, außer an der Grenze gegen den Gyrus frontalis superior und medius, wo sich einige Zellgruppen auch im frontalen Umfang der Windung vorfinden.

Im Gyrus centralis posterior unterscheidet Hammarberg zwei anatomisch differente Gebiete: das eine umfaßt die unteren fünf Sechstel der Windung und besitzt einen besonderen Rindenbau, das andere nur das obere Sechstel und besitzt „durchweg denselben Bau wie der Gyrus centralis anterior". Ebenso wie das letztere verhält sich der Gyrus frontalis superior, den Hammarberg hinsichtlich seines feineren Baues im übrigen in vier verschiedene Gebiete einteilt, in seinen hinteren zwei Dritteln des zur lateralen Hirnoberfläche gehörigen Teiles. Je näher man den Centralwindungen kommt, desto größer werden im Gyrus frontalis superior die Zellen der „*Ganglienzellenschicht*" — d. h. die unter der Körnerformation, welche hier sehr zellarm ist, gelegenen tiefen Pyramiden — „und in der Wurzel des Gyrus frontalis superior findet sich eine Gruppe sogenannter Riesenzellen". Ähnlich schildert Hammarberg das Verhalten des Gyrus frontalis medius. In der Nähe der Centralwindungen werden die zweite und vierte Schicht zellärmer, die Zellen der dritten samt denen der Ganglienzellenschicht nehmen an Größe zu und „am Übergange zur vorderen Centralwindung treten einige Gruppen von Riesenzellen auf". Auf die Differenz dieser Darstellung von unseren Befunden werden wir später noch zu reden kommen; was Hammarberg im übrigen von der Anordnung, Größe und Dichtigkeit der Riesenpyramiden innerhalb der genannten Gebiete schreibt, deckt sich im Ganzen mit unserer nachfolgenden Darstellung. Über den Lobulus paracentralis macht Hammarberg gar keine besonderen Angaben, wie denn überhaupt die Hammarbergschen Studien, so grundlegend und fruchtbar sie in anderer Hinsicht sind, vom Standpunkte einer genaueren histologischen Lokalisation bestimmter architektonischer Rindentypen wenig sichere Anhaltspunkte liefern. So sei nur nebenbei darauf aufmerksam gemacht, daß der Occipital- oder Calcarinatypus durch eine einzige, nicht einmal näher bezeichnete Stelle aus dem Gyrus occipitalis superior repräsentiert wird.

[1]) C. Hammarberg, Studien über Klinik und Pathologie der Idiotie, nebst Untersuchungen über die normale Anatomie der Hirnrinde. Upsala 1895.

Vergleichend anatomischen Untersuchungen über die Verschiedenheiten im cytoarchitektonischen Bau der Großhirnrinde bei den einzelnen Säugetierarten ist eine Arbeit von Schlapp[1]) gewidmet. Obwohl dieselbe auf das menschliche Gehirn nur nebenbei Bezug nimmt, muß sie hier doch erwähnt werden, da Schlapp tatsächlich zum erstenmal den Versuch macht, eine exakte lokalisatorische Abgrenzung von Rindenfeldern auf Grund cytohistologischer Strukturdifferenzen vorzunehmen. Er hat beim Affen, zum Unterschiede von den niedrigeren Säugern, bei welchen er nur einen motorischen und einen sensiblen Typus fand, drei different gebaute Schichtenformationen der Hirnrinde festgestellt: eine fünfschichtige, eine siebenschichtige und eine achtschichtige, und diese Rindengebiete mit scharfen Grenzen voneinander abtrennen können. Den fünfschichtigen Rindentypus, den er als motorisch auffaßt, und der uns hier allein interessiert, verlegt er in das Gebiet vor der Centralfurche, also in den ganzen Stirnlappen. Er unterscheidet an demselben, wie wir es auch für den Menschen unten zeigen werden, allerdings mit anderer topographischer Abgrenzung, wiederum zwei differente Regionen, eine solche mit und eine ohne Riesenpyramidenzellen. Der durch Riesenpyramiden ausgezeichnete Bezirk findet sich nach Schlapp beim Affen im Gyrus centralis anterior, bis zum ventralen Ende der Centralfurche und teilweise im Gyrus frontalis superior an der oberen und lateralen Fläche und vor der Fissura cruciata an der medialen Fläche. Der zweite motorische Bezirk ohne Riesenpyramiden findet sich dagegen ventralwärts von dem unteren Ende der Centralfurche und nach dem vorderen Pol des Gehirns zu. Über das genauere Verhalten der Nachbartypen I und II (fünf- und siebenschichtig) im Grunde der Centralfurche gibt Schlapp nichts an, namentlich ist seine Grenzbestimmung auf der Medialfläche, speziell diejenige des Riesenpyramidentypus im Paracentrallappen, unzureichend. Vom Menschen erwähnt er, daß die beim Affen gefundenen drei Typen auch in der menschlichen Hirnrinde, speziell der fünfschichtige vor der Centralwindung, der siebenschichtige hinter derselben sich zu finden scheinen. Eine genauere Abgrenzung der beiden und anderer Rindenfelder beim Menschen stellt er, da seine Untersuchungen hierüber noch nicht abgeschlossen seien, in Aussicht, sie ist aber bislang nicht erfolgt.

Was über den Zellbau der Regio Rolandica in den bekannteren Lehrbüchern steht, enthält gerade bezüglich lokalisatorischer Fragen gegenüber den angeführten Arbeiten keine wesentlich neuen Gesichtspunkte.

Kölliker[2]) gibt im wesentlichen nur die Ausführungen von Hammarberg über die Cytoarchitektonik der verschiedenen Rindenabschnitte wieder, verwickelt sich aber in seinen Schlußfolgerungen über die uns interessierende Gegend in einen merkwürdigen Widerspruch, indem er an einer Stelle sagt: „die großen Pyramidenzellen sind in den Stirnwindungen am entwickeltsten", während er an anderer Stelle schreibt: „Der Stirnlappen und die Insel sind

[1]) Schlapp, Der Zellenbau der Großhirnrinde der Affen. Macacus Cynomolgus. Arch. f. Psych. 30. 1898.

[2]) Kölliker, Handbuch der Gewebelehre des Menschen. II. Bd. 1896.

durch eine ungemeine Menge mittlerer durchgehends übereinstimmend großer Pyramidenzellen ausgezeichnet und fehlen größere Pyramiden ganz und gar."[1]) Was er an eigenen Untersuchungsergebnissen mitteilt, beschränkt sich bezüglich des Zellbaues der Centralwindungen auf wenige Bemerkungen. Vom *Gyrus centralis anterior* schreibt er nur, daß zwischen den Markstrahlen und den tangentialen Fasern sich mittlere und große Pyramidenzellen befinden und daß in den tieferen Lagen Riesenpyramiden auftreten. Vom *Gyrus centralis posterior* dagegen erwähnt er, daß Riesenpyramiden „auch hier in den äußersten Lagen der gröberen Tangentialfasern, jedoch kleiner als im *Gyrus centralis anterior*" auftreten. Über die Ausdehnung der Riesenpyramidenschicht oder von anderen strukturellen Unterschieden der Centralwindungen in der Zellarchitektur finden sich bei Kölliker keine Angaben.

Ähnlich wie Meynert nimmt Bechterew[2]) eine Art Grundtypus in der Zellschichtung der menschlichen Großhirnrinde an, der nur in wenigen Bezirken (Centralwindungen, Insel, Lolus occipitalis, Cingulum, Ammonshorn etc.) besondere Abweichungen aufweise. Die Rinde der Centralwindungen unterscheidet sich nach Bechterew von dem gewöhnlichen Meynertschen Typus nur durch auffallende Entwickelung der äußeren Molekularschicht, sowie durch das Vorkommen von Riesenpyramiden, namentlich „im Lobulus paracentralis und in dem oberen Abschnitte der Centralwindungen". Entsprechend der Lage der motorischen Centra sollen sich nach Bechterew Herde von Riesenpyramiden zuweilen auch außerhalb der Centralwindungen finden.

Ganz flüchtig und nur mit wenigen Seiten geht Edinger[3]) auf die Zellverhältnisse des menschlichen Cortex cerebri ein. Auch er setzt einen, merkwürdigerweise als vierschichtig beschriebenen Grundtypus voraus, von dem geringere oder größere Differenzen vorkommen sollen. Über die Art und Lokalisation dieser Verschiedenheiten läßt er sich aber gar nicht aus.

Größeres Gewicht legt Oberteiner[4]) auf die regionären Verschiedenheiten im Zellbau der Großhirnrinde; die hauptsächlichen Repräsentanten von Rindentypen finden sich bei ihm eingehender besprochen. Über die Regio Rolandica ist zu lesen, daß durch Riesenpyramiden in der vierten und fünften Schicht „besonders charakterisiert sind die vordere Centralwindung, ein Teil der hinteren Centralwindung und der Lobulus paracentralis". Dieselben nehmen in der vorderen Centralwindung von unten nach oben an Größe zu und erreichen im Paracentralläppchen das Maximum ihrer Größe. In letzterem sollen sie mitunter weniger deutlich sein, dafür aber (nach Flechsig) im Praecuneus auftreten. Im Gebiet der hinteren Centralwindung verlegt Oberteiner den Sitz der Riesenpyramiden in die „Nähe der Mantelkante, und zwar an der vorderen, gegen die Rolandosche Furche gewendeten Seite".

---

[1]) l. c. Vgl. pag. 676 und 677.

[2]) v. Bechterew, Die Leitungsbahnen im Gehirn und Rückenmark. 1899.

[3]) Edinger, Vorlesungen über den Bau der nervösen Centralorgane des Menschen und der Tiere. 1900.

[4]) Oberteiner, Anleitung beim Studium des Baues der nervösen Centralorgane im gesunden und kranken Zustande. 1901.

Déjérine[1]), der die drei hauptsächlichen strukturellen Modifikationen des menschlichen Cortex cerebri in der Regio Rolandica, in der Insel und in der Occipitalregion beschreibt, schließt sich bezüglich der ersteren, namentlich was Anordnung und Ausdehnung der Riesenpyramiden betrifft, fast wörtlich an Oberteiner an. Nach seiner Darstellung sind es gleichfalls beide Centralwindungen, welche, wenigstens in ihrem oberen Teil, durch Riesenpyramiden ausgezeichnet sind.

Nach einer Abbildung, die sich bei van Gehuchten[2]) findet, rechnet dagegen dieser Forscher noch beide Centralwindungen in ihrer ganzen Ausdehnung auch histologisch zur motorischen Zone, mit anderen Worten, er schreibt ihnen einen einheitlichen Zellbau zu.

Genauere lokalisatorische Angaben über den Strukturtypus der Centralwindungen finden sich erst wieder bei Cajal in seiner bekannten Monographie über die „Bewegungsrinde".[3]) Seine ersten Studien über die motorische Region waren allerdings ausschließlich mit der Golgi-Methode angestellt und bezogen sich nur auf die Rindenstruktur kleiner Säugetiere, speziell von glatthirnigen Arten. Topographisch kommen diese ersten Arbeiten daher kaum in Betracht.[4]) In der erwähnten Abhandlung über die Bewegungsrinde des Menschen legte Cajal dagegen besonderes Gewicht auf Übersichtsbilder mit der Nisslschen Färbung. Was er hier an Ergebnissen über die örtliche Abgrenzung der Rindentypen in der Regio Rolandica mitteilt, geht weit über die Erfahrungen anderer Forscher hinaus, und Cajal ist wohl der erste, dessen Darstellung vom groben cytoarchitektonischen Bau der beiden Centralwindungen der Wahrheit wenigstens nahe kommt. Auf die feineren histologischen Einzelheiten, speziell die an Silberpräparaten hervortretenden zahlreichen Zelltypen, welche Cajal ausführlich beschreibt, können wir hier nicht eingehen.

Cajal stellte zunächst fest, daß die widersprechenden Angaben der Autoren über die Textur der motorischen Zone nur dadurch veranlaßt sind, daß die einen, von unizistischen Anschauungen befangen, die vordere, die anderen die hintere Centralwindung ihren Studien über die motorische Region zu Grunde gelegt hatten. Er überzeugte sich durch systematische Untersuchung des motorisch-sensiblen Rindenfeldes an Nisslpräparaten, daß die Rolandosche Furche in Wirklichkeit zwei motorische Sphären von verschiedener Struktur trennt, „wenn auch nicht in dem Maße, daß jeder Centralwindung ein besonderer anatomischer Bau zukäme" (Fig. 15). Was Cajal mit diesen Worten auf der einen Seite zugesteht, nimmt er, man kann nur sagen leider, auf der anderen wieder weg, und es läßt sich hieraus nicht erkennen, wie weit er nun tatsächlich die cytoarchitektonische Trennung der vorderen und hinteren Centralwindung in zwei differente Centren durchgeführt wissen will, um so mehr, als er

[1]) Déjérine, Anatomie des centres nerveux. I. 1895.

[2]) van Gehuchten, Le système nerveux de l'homme. 1893.

[3]) S. Ramon y Cajal, Studien über die Hirnrinde des Menschen. 2. Heft: Die Bewegungsrinde. Leipzig 1900.

[4]) Vergl. die Angaben der einschlägigen Arbeiten bei Cajal l. c.

nach seinen eigenen Worten die Beschreibung der histologischen Details am Chromsilberpräparate auf beide Centralwindungen gemeinsam bezieht. Im einzelnen führt Cajal dann aus, daß die vordere Centralwindung, das hintere Ende der ersten und zweiten Stirnwindung, der obere Rand der Hemisphären (das obere Ende der vorderen Centralwindung und zum Teil der Lobulus paracentralis) eine von der hinteren Centralwindung verschiedene Schichtenbildung besitzen. Von der hinteren Centralwindung glaubt er, im Gegensatz zu Hammarberg, der dem oberen Teil des Gyrus centralis posterior die Eigenschaften des vorderen zuteilt, eine ganz gleichmäßige Struktur in ihrer ganzen Ausdehnung beobachtet zu haben. Er meint, der Gyrus centralis posterior ähnle, wenigstens in einem großen Teile seiner Ausdehnung, der Associationsrinde, da er eine wohl ausgebildete Körnerschicht enthalte, eine sehr geringe Schicht von mittelgroßen und oberflächlichen großen Pyramiden und einen spezifisch-exogenen Nervenplexus besitze, der eine tiefere Lage einnimmt, als im Gyrus centralis anterior. Hinsichtlich der Ausdehnung dieser beiden Strukturtypen beobachtete Cajal, was auch Betz schon andeutete, durchaus richtig, daß beide Windungen ihren eigenen Bau bis auf den Grund des Sulcus centralis bewahren, in welchem eine die Verwischung der anatomischen Merkmale zeigende Übergangsregion besteht. Von den dorsomedialen Grenzen dieser anatomischen Centren im Lobulus paracentralis, wie überhaupt von dem näheren Verhalten der Rindenstruktur in letzterem selbst erwähnt Cajal so wenig etwas wie Hammarberg; er läßt hier in einem physiologisch eminent wichtigen Rindenabschnitte für die spätere lokalisatorische Forschung eine weite Lücke.

Wenn nun Cajal, trotz der von ihm anerkannten erheblichen Strukturdifferenzen im Nisslbilde, seinen feineren Zelluntersuchungen der Bewegungsrinde mittels der Chromsilbermethode eine gemeinsame Beschreibung beider Centralwindungen zu Grunde legt, so verfällt er wieder in den gleichen Fehler, den er an anderen Forschern getadelt hatte, und behandelt beide Centralwindungen als einheitliches „motorisches Centrum". Es wird dies nur dadurch verständlich, daß er den unterscheidenden strukturellen Merkmalen nicht dasjenige Gewicht beimißt, das ihnen, wenigstens beim erwachsenen Menschen, zweifellos zukommt, und es rührt dies offenbar daher, daß Cajal für seine Studien jugendliche Gehirne aus den ersten Lebenswochen verwendet hatte. Hier ist allerdings, wie wir an anderem Orte eingehend begründen werden, die in späteren Entwickelungsstadien sich vollziehende cytoarchitektonische Differenzierung verschiedener Rindenabschnitte noch ganz unvollendet oder in den ersten Anfängen begriffen, so daß es schwer fällt, die aus einem ursprünglich morphogenetisch einheitlichen Grundtypus sich differenzierenden Rindentypen voneinander zu trennen. So erklärt es sich auch, daß Cajal denjenigen Autoren, welche im Gyrus centralis anterior eine Körnerschicht nicht aufzählen, mangelhafte Beobachtung vorhält. Tatsächlich enthält nämlich die Rinde jugendlicher Gehirne in der vorderen Centralwindung noch eine wohl ausgebildete, der vierten Meynertschen Schicht entsprechende Körnerlage, welche sich dann mit höherem Alter mehr und mehr verliert.

Die jüngste Arbeit, welche sich eingehend mit dem strukturellen Aufbau der motorischen Region beschäftigt und speziell auch eine cytohistologische

Lokalisation derselben versucht, ist diejenige Kolmers.[1]) Der Weg, den Kolmer bei seinen Untersuchungen einschlägt, weicht aber von demjenigen der früheren Forscher ab, indem er die architektonische Gliederung der Rinde, d. h. die gesamte Zellanordnung zu Schichten im Windungsquerschnitte überhaupt nicht berücksichtigt, sondern nur eine bestimmte Zellart, d. h. deren Vorhandensein oder Fehlen, als lokalisatorisches Kriterium gelten läßt. Er geht aus von der Behauptung, daß für das Auffinden homologer Regionen bei verschiedenen Tieren, also für die Bestimmung der anatomischen Ausdehnung eines Rindencentrums „das übereinstimmende Auftreten bestimmt charakterisierter Zellen der geeignetste Anhaltspunkt" sei. Als charakteristisch für die „motorische Region" und daher auch als ausschlaggebend für die Lokalisation derselben bezeichnet er nun „die Zellen der motorischen Zellart" im Sinne Nissls, d. h. jene Nervenzellen, welche in physiologischer Hinsicht mit motorischen Funktionen in irgend einem zunächst uns zur Zeit noch unbekannten Zusammenhang stehen und welche in anatomischer Hinsicht von allen übrigen Nervenzellen durch einen nur ihnen eigentümlichen Bau sich unterscheiden. Der Zusammenhang mit motorischen Funktionen aber wird einfach daraus erschlossen, daß man die Nervenzellen des motorischen Typus „gesetzmäßig an Orten mit zweifellos motorischer Bedeutung antrifft." Natürlich ist dieser Schluß nur ein Wahrscheinlichkeitsschluß, der noch der exakten Begründung bedarf, zudem gestützt lediglich auf das gleiche Aussehen der Elemente, aber Kolmer glaubt sich auf Grund desselben doch zu dem Ausspruche berechtigt, der Begriff Riesenzelle der Hirnrinde sei heute identisch mit der Bezeichnung Cortexzelle motorischer Art oder motorischer Hirnrindenzelle. Seine motorischen Zellen sind also identisch mit den Betzschen Riesenpyramiden. Über das Verbreitungsgebiet dieses Zelltypus schreibt nun Kolmer, sie bilden „einen geschlossenen, nach unten zu schmäler werdenden Streifen, der der Fissura centralis Rolandi auf beiden Seiten folgt". Im Lobulus paracentralis treten sie zuerst in großer Zahl auf, im oberen Drittel der Gyrus centralis anterior erstrecken sie sich über die ganze Breite der Windung; sie gehen auf den Gyrus centralis posterior über und nehmen hier im mittleren Drittel seine ganze Breitenausdehnung ein; nach abwärts verschmälert sich der Zellstreifen zu beiden Seiten der Centralfurche, so daß im unteren Teil nur mehr auf der vorderen Centralwindung ein ganz schmaler Streifen übrig bleibe, der gegen das Operculum hin verschwinde. Kolmer legt also bei der Bestimmung seiner motorischen Hirnrindenregion Wert ausschließlich auf eine möglichst genaue Abgrenzung jener Gebiete der Hirnrinde, welche „motorische Rindenzellen" besitzen von solchen Örtlichkeiten, welche keine motorischen Zellen enthalten. Dabei unterläßt er allerdings gerade jede Angabe darüber, wie sich diese Grenzen auf der medialen Hemisphärenfläche verhalten und auch seine Zeichnung enthält nur die Umgrenzung auf der lateralen Seite. Andere Struktureigentümlichkeiten kommen für Kolmer lokalisatorisch nicht in Betracht;

---

[1]) W. Kolmer, Beitrag zur Kenntnis der „motorischen" Hirnrindenregion. Arch. f. mikr. Anat. u. Entwickelungsgesch. 57. 1901.

daher erwähnt er auch den prinzipiell verschiedenen cytoarchitektonischen Bau der beiden Gyri centrales, der sich an Übersichtspräparaten durchgehends nachweisen läßt, überhaupt nicht. So hat er auch die durch den Sulcus centralis gebildete Grenze zweier anatomisch absolut different gebauter Rindenfelder ganz und gar übersehen.

Wenn nun Kolmer behauptet, seine eben skizierten Feststellungen bezüglich der Lokalisation der motorischen Rindenregion decken sich „so ziemlich" mit den Angaben der anderen Autoren, so ist dies eine große Selbsttäuschung. Es braucht nur auf die obigen Quellenzitate hingewiesen zu werden, welche gerade im Hinblick auf diese Behauptung und in der Absicht unternommen sind, die widerspruchsvollen Lehren, welche bis heute noch über das motorische Rindenfeld sowohl auf physiologischer wie anatomischer Seite verbreitet werden, aufzudecken, um zu zeigen, wie sehr sich Kolmer im Irrtum befindet. Physiologen und Kliniker sowohl wie Anatomen kamen sich in allerjüngster Zeit in der Hinsicht mehr und mehr entgegen, daß sie die motorische Zone — auch beim Menschen — im wesentlichen und im Gegensatze gerade zu Kolmer auf den Gyrus centralis anterior einschränkten. Eine Nachprüfung dieser Frage soll nachstehend versucht werden.

* * *

Unsere eigenen Untersuchungen über den cytoarchitektonischen Bau der Regio Rolandica vom Menschen beziehen sich auf insgesamt 7 Hemisphären. Davon stammen 2 vom 6- resp. 9monatlichen Fötus, 2 vom 6 resp. 10 Wochen alten Kinde und 3 vom Erwachsenen. Wir beschränkten uns hierbei, da es lediglich auf die Feststellung der Gesamttextur des Rindenquerschnittes und nicht auf histologische Details abgesehen war, auf die Färbung mit Thionin nach Nissl. Dieselbe gibt klare Übersichtsbilder der Rindenschichtung, läßt andererseits aber auch Zelldifferenzen hinsichtlich Größe, Form und sogar spezieller Struktur der einzelnen Elemente hinreichend deutlich erkennen. Besonderen Wert legten wir auf umfassende Übersichtsschnitte, da in erster Linie nur eine exakte Bestimmung der regionären Ausdehnung und der Übergangszonen der durch verschiedene Schichtung, Dichtigkeit Anordnung und eventuell auch histologische Beschaffenheit der Zellen charakterisierten Rindentypen, mit einem Worte der cytoarchitektonischen Gliederung der Rinde innerhalb eines bestimmten Gebietes beabsichtigt war. Durch Verbesserungen der Paraffinserientechnik, namentlich durch ein nach unseren Angaben konstruiertes sog. „Doppelschlittenmikrotom", ist es uns gelungen, solche umfassende Schnitte, welche zugleich die für Zellstudien erforderliche Dicke (10 bis höchstens 20 μ) besitzen, herzustellen, und wir haben von einer Hemisphäre eine lückenlose Schnittserie (abwechselnd 5, 10 und 20 μ dick) durch die ganze Regio Rolandica vom Lobulus paracentralis bis zum Operculum, einschließlich der angrenzenden Frontal- und Parietalwindungen angefertigt. Dadurch konnten wir die Ausdehnung der innerhalb dieses Gebietes gelegenen histologischen Rindenfelder und zugleich deren Übergangsgebiete in einwandfreier Weise bestimmen, während an kleinen Schnitten leicht die Orientierung und damit

auch die Möglichkeit einer zuverlässigen lokalisatorischen Abgrenzung verloren geht. Daran sind zweifellos nicht selten frühere cytohistologische Lokalisationsversuche gescheitert. Allerdings erfordern solche große Flächenschnitte von 10 bis 5 μ Dicke eine Einbettung in Paraffin; an uneingebettetem Material bekommt man hinreichend ausgedehnte und zugleich dünne Schnitte gar nicht oder nur vereinzelt, keinesfalls in Serien; die Celloidineinbettung andererseits liefert an großen Blöcken nur relativ dicke Schnitte. Um eine gute Paraffineinbettung zu ermöglichen, haben wir nun die ganze Regio Rolandica der zu schneidenden Hemisphäre zunächst in dünne Scheiben zerlegt, welche einzeln nachbehandelt, eingebettet und geschnitten wurden. Textfigur 14 gibt mit den Buchstaben *a—l* die Lage der einzelnen Scheiben auf der lateralen Hirnoberfläche, nach denen nachträglich die Lokalisation vorgenommen wurde, an. Die Schnittebene mußte von oben nach unten allmählich geändert werden, da, wie es für vergleichende Untersuchungen wohl unerläßlich ist, in der ganzen Höhe der Centralfurche eine zu dem Verlauf der Centralwindungen möglichst quere Schnittrichtung beibehalten werden sollte. Die dorsalsten Schnitte entsprechen daher der Sagittalebene, während die lateralen und ventralen allmählich sich der Horizontalebene nähern; die Oberfläche des Paracentralläppchens ist hierbei ganz flach getroffen.

Die nachfolgenden Feststellungen beziehen sich nun in der Hauptsache, soweit es sich um die topische Umgrenzung des Riesenpyramidentypus handelt, auf diese Paraffinserie durch die Regio Rolandica; von den übrigen Hemisphären wurden einzelne Partien aus den medialen, lateralen und ventralen Abschnitten der motorischen Region zum Vergleiche herangezogen.

Auf das Verhalten beim fötalen und jugendlichen Menschen kann ich hier nicht näher eingehen. Ich erwähne nur nebenbei, daß sich schon im Anfang des achten fötalen Monats eine deutliche Differenzierung der Rinde im parietalen Umfang des Gyrus centralis anterior vollzieht, kenntlich erstens an dem Undeutlichwerden der inneren Körnerschicht, zweitens an dem Auftreten großer Pyramidenzellen unter der Körnerformation, also den innersten Lagen der Rinde. Auch die sehr schwierige und verwickelte Frage der natürlichen Schichteneinteilung der menschlichen Hirnrinde möchte ich an diesem Orte nicht erörtern, ich beabsichtige vielmehr, nur die lokalisatorischen Hauptresultate hier in Kürze mitzuteilen und behalte mir eine ausführliche Darstellung für später vor. Bezüglich der Rindenschichtung bemerke ich, daß wir histogenetisch einen sechsschichtigen Grundtypus nachweisen konnten und daher für alle Rindenformationen an einer einheitlichen Einteilung in sechs Schichten festhalten.

Ich nehme die wesentlichen Ergebnisse meiner Untersuchungen vorweg und komme auf Grund derselben zu folgendem Satze:

„Die Regio Rolandica des Menschen wird in ihrer ganzen dorsoventralen Ausdehnung durch den Sulcus centralis in zwei hinsichtlich ihrer cytoarchitektonischen Struktur völlig verschiedene anatomische Centren geteilt, von denen das vordere durch Riesenpyramiden und den Mangel einer Körnerschicht, das hintere durch das Vorhandensein einer deutlichen Körnerschicht und das

Fehlen von Riesenpyramiden ausgezeichnet ist. Die Grenze zwischen den beiden Centren wird, abgesehen von einer kurzen, die Vermischung beider Strukturtypen zeigenden Übergangszone, im allgemeinen durch den Fundus des Sulcus centralis gebildet. Am dorsomedialen Ende des Sulcus centralis setzt sich diese Grenze auf den Lobulus paracentralis derart fort, daß sie die lineare Verlängerung der Centralfurche bis zum Schnittpunkte mit dem Sulcus callosomarginalis bildet und somit den Lobulus paracentralis ebenfalls in zwei histologisch differente Felder trennt, ein vorderes, dessen Bau in allen Einzelheiten mit dem Riesenpyramidentypus des Gyrus centralis anterior übereinstimmt, und ein hinteres, das die Fortsetzung des Gyrus centralis posterior darstellt und diesem in seiner Zelltextur durchaus gleicht.

Die ventrale Grenze des histologischen Rindenfeldes der vorderen Centralwindung entspricht ungefähr dem ventralen Ende des Sulcus centralis."

Wie sich die gegenseitigen Grenzen der beiden anatomischen Centren im einzelnen in den verschiedenen Höhenabschnitten der Regio Rolandica verhalten, geht aus den Textfiguren 1—13 hervor. Dieselben stellen mit dem Edingerschen Apparat gezeichnete Diagramme von Querschnitten der erwähnten sagittalen resp. horizontalen Schnittserie durch die Regio Rolandica dar und entsprechen den verschiedenen Regionen der Centralwindungen in dorsoventraler Reihenfolge. Die Schicht der Riesenpyramiden ist schematisch durch starke Punkte, die Körnerschicht durch eine feinpunktierte Linie dargestellt. Dabei möchte ich hervorheben, daß eine wirkliche Körnerschicht nur dort angenommen werden kann und in unseren Schemata auch nur dort eingezeichnet wurde, wo dieselbe als eine deutliche zusammenhängende dichte Gewebslage sich abhebt, nicht aber dort, wo sich gelegentlich einzelne zerstreute Körner finden; das Auftreten einer Körnerschicht beim Übergang der vorderen in die hintere Centralwindung geschieht allmählich, ohne scharfe Grenze, wie auch aus den Tafeln hervorgeht.

Figur 1 entspricht einem Schnitte aus der obersten, also medialsten Partie der Regio Rolandica (Block *a* der Figur 15) und stellt einen Sagittal- oder Flachschnitt der Innenfläche des Lobulus paracentralis dar. Der über die Mantelkante auf die Medianfläche übergreifende Sulcus centralis (*c*) ist als seichte Einkerbung angedeutet und gibt die medialen Enden der Gyri centrales anterior et posterior an, wo diese zum Lobulus paracentralis (*Parc*) sich vereinigen. Frontalwärts von *c* ist die Schicht der Riesenpyramiden auf eine kurze Strecke im Schnitt getroffen. Die übrigen Schichten treten im Schnitt nicht hervor, da sie zu flach, d. h. tangential der Rindenoberfläche getroffen sind.

Figur 2, einem nur wenig lateralwärts von Figur 1 gelegenen Schnitte des Lobulus paracentralis entsprechend, zeigt die tiefer einschneidende Zentralfurche (*c*), vor derselben, d. h. im medialen Anteil des G. centr. ant. (*Ca*), und in ventraler Richtung sich ausdehnend bis zur oberen Lippe der sekundären Querfurche (*tr.*) eine deutliche Riesenpyramidenschicht welche nicht ganz bis auf den Fundus der Zentralfurche reicht und auch nur einen kleinen Teil des vorderen Umfanges des Paracentrallappens einnimmt. Der hinter dem Sulcus centralis gelegene Teil des Lobulus paracentralis, also der oberste mediale Anteil des Gyrus centralis posterior ist frei von Riesenpyramiden, enthält aber, bereits beginnend im unteren Abschnitte der vor der Zentralfurche gelegenen Rinde, eine deutliche Körnerschicht (zweite

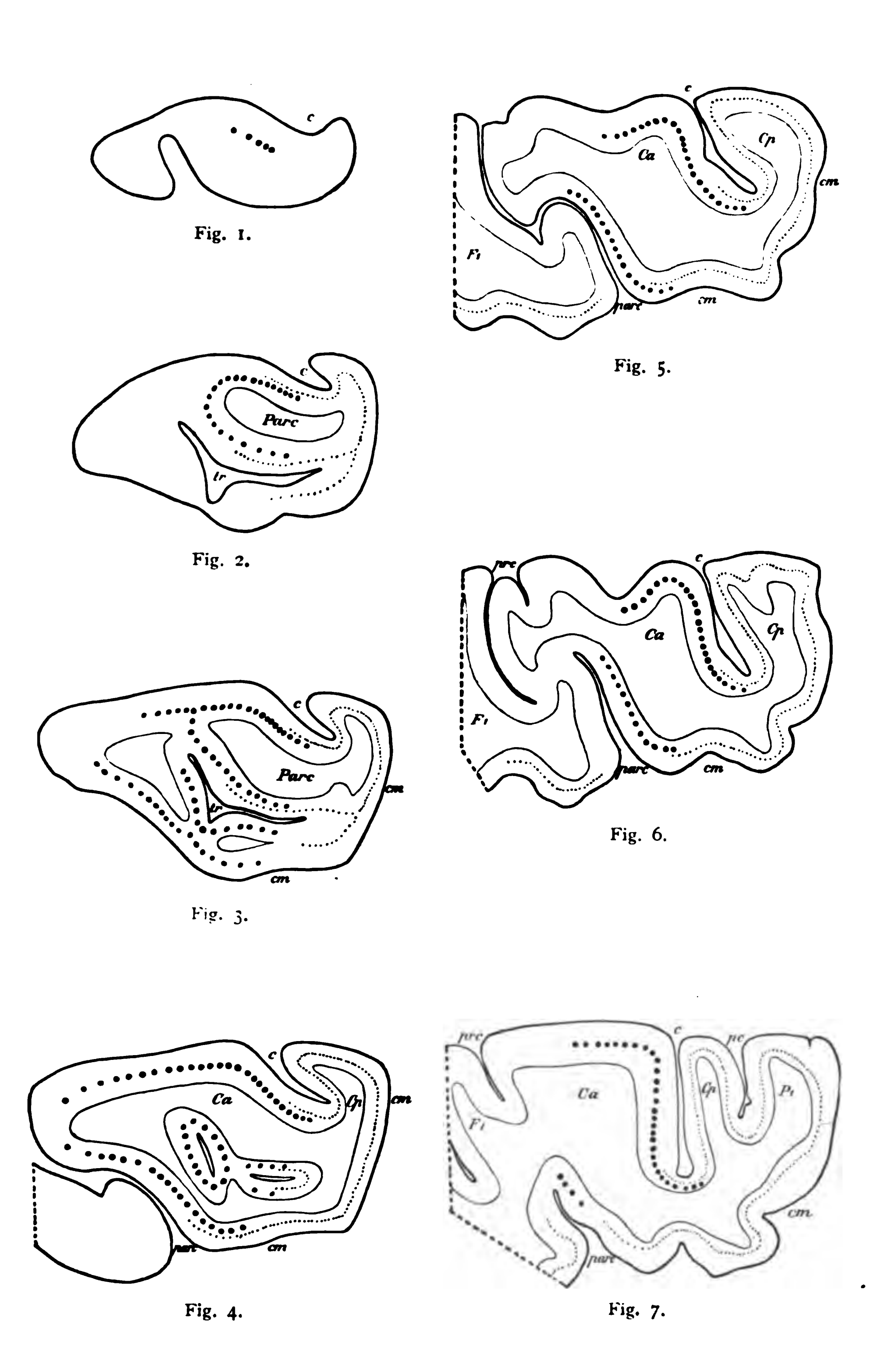


Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

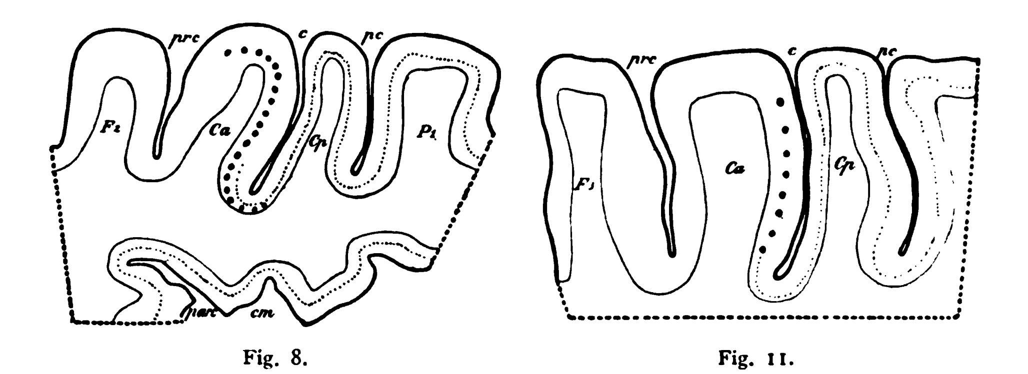


Fig. 8. Fig. 11.

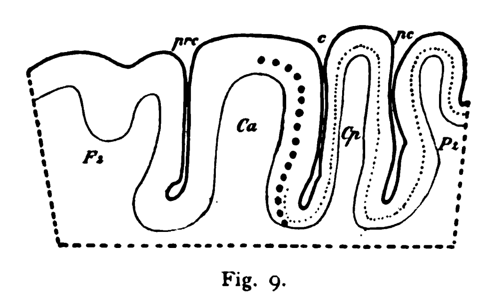


Fig. 9.

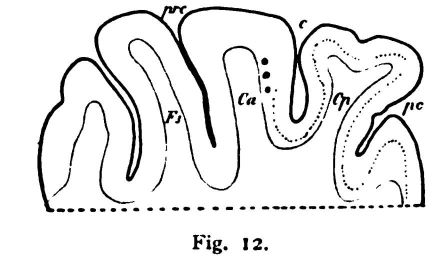


Fig. 12.

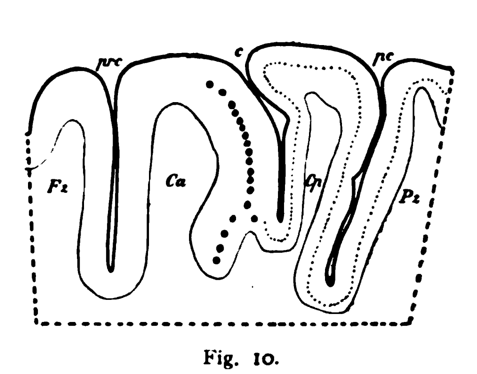


Fig. 10.

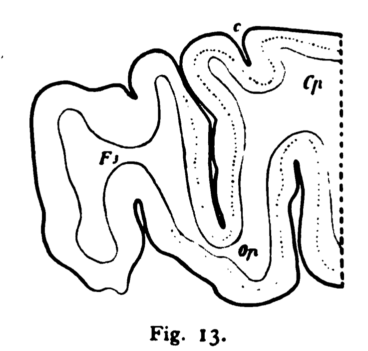


Fig. 13.

Schicht oder Körnerformation Meynerts, unsere *Lamina granularis interna*); die letztere Schicht breitet sich über die ganze hintere Hälfte des Lobulus paracentralis, auch an dessen ventralem Umfange aus.

Figur 3. Sagittalschnitt von *a* von der Nähe der Mantelkante. Der größte Teil der Rinde des Lobulus paracentralis ist eingenommen von Riesenpyramiden, frei davon ist das zentralwärts von *c* gelegene hintere Drittel, in dem sich wieder die wohl ausgebildete Körnerformation findet und die frontalste, dem Sulcus paracentralis angehörige Rinde des Lobulus paracentralis. Die dichteste Anhäufung und die voiuminösesten Zellen finden sich in der die vordere Begrenzung der Zentralfurche bildenden Rinde und in den mittleren die Sekundärfurche *tr* umgebenden Partien des Lobulus paracentralis. Auch die den ventralsten Teil des Lobulus paracentralis bildende dorsale Lippe des Sulcus callozomarginalis (*cm*), sowie der ramus paracentralis des letzteren, zeigt eine zusammenhängende Lage von Riesenpyramiden in ihren vorderen zwei Dritteln. Das hintere Drittel dieser Lippe ist dagegen ohne Riesenpyramiden, weist aber eine dichtere Körnerlage auf.

Figur 4. Sagittalschnitt durch *a* der Fig. 15, lateraler liegend als 3, etwa der Mantelkante entsprechend, zeigt im großen ganzen dieselben Verhältnisse. Die Riesenpyramiden besitzen hier (in diesem Gehirne) ihre größte Ausdehnung; sie reichen vom Fundus des Sulcus centralis bis fast zur vorderen Lippe des Paracentralläppchens und nehmen [sowohl die dorsalen wie die ventralen Rindenpartien desselben ein. Die Körnerformation reicht, wenigstens auf der ventralen Lippe des Lobulus paracentralis, weiter nach vorn als in den mehr medial gelegenen Schnitten, caudalwärts erstreckt sie sich über die ganzen hinter der Zentralfurche gelegenen Rindenabschnitte. Auch hier besteht in der Nähe des Fundus der Zentralfurche auf deren vorderer Lippe, wie in den vorhergehenden Schnitten eine sogenannte Übergangszone, eine Strecke, welche noch Riesenpyramiden aufweist, aber auch bereits eine deutliche Körnerlage nach außen von der letzteren als IV. Schicht (*Lamina granularis interna*) erkennen läßt.

Figur 5. Sagittalschnittt aus dem obersten Teil der lateralen Fläche von Block *a*. Das Feld der Riesenpyramiden beginnt genau an der tiefsten Stelle des Sulcus centralis *c* und nimmt die ganze hintere Lippe des Gyrus centralis anterior (*Labium posterius* von *Ca*) ein. Sie erstreckt sich in diesem Gehirne bis auf die Oberfläche der Windung und hört genau in der Mitte der Kuppe derselben (*culmen* von *Ca*) mit ziemlich scharfer Grenze auf. Ich möchte aber schon jetzt darauf aufmerksam machen, daß sich diese vordere Grenze des Riesenpyramidentypus in den oberen Partien der Zentralfurche an anderen Gehirnen verschieden verhalten kann. (Vgl. Tafel 9). Ein Kranz von Riesenpyramiden findet sich auf diesem Schnitte ferner in der dem ramus paracentralis (*parc*) des Sulcus callosomarginalis (*cm*) angehörigen dorsalen Rinde, soweit dieselbe frontalwärts von *c* liegt. Alle caudalwärts von den angeführten Bezirken gelegenen Rindenpartien, der ganze Gyrus centralis posterior *Cp* und die hintere Hälfte der dorsalen Lippe des Sulcus callosomarginalis *cm* und speziell dessen ramus ascendens sind frei von Riesenpyramidenzellen, weisen aber statt dessen eine dichte Körnerlage auf. Eine kurze Übergangszone ist auch hier, wie in den vorhergehenden und nachfolgenden Schnitten nächst dem Fundus der Zentralfurche dort, wo die beiden Rindenfelder aneinander grenzen, vorhanden; Riesenpyramidenschicht und Körnerformation greifen hier übereinander.

Figur 6, noch demselben Block *a* angehörig, ist ohne erhebliche Veränderungen; *Ca* enthält einen zusammenhängenden Kranz von Riesenpyramiden vor *c* und auf der dorsalen Lippe von *parc*, *Cp* nicht eine einzige solche Zelle.

Figur 7, dem dorsalen Teile von *b* der Figur 15 entsprechend. Der Riesenpyramidentypus erstreckt sich bis auf den Fundus des Sulcus centralis *c* und auf die hintere Lippe und die Oberfläche des Gyrus centralis anterior bis zur Mitte der Kuppe der Windung und hört hier scharf abschneidend mit vereinzelten großen Riesenzellen auf (*Ca*). Im Grunde der Zentralfurche reichen einige Riesenpyramiden noch auf die Basis von *Cp* hinüber. Die dorsale Lippe des Sulcus callosomarginalis (*cm*) enthält vereinzelte Riesenpyramiden nur noch im Fundus ihres ramus paracentralis (*parc*). Alle übrigen Windungsabschnitte, namentlich *Cp* und auch der Fuß vom Gyrus frontalis superior, weisen keine Riesenpyramiden auf.

Figuren 8 und 9 (Block *b* und *d*, etwa aus der Höhe des oberen Kniees der Zentralfurche). Die Riesenpyramiden nehmen ungefähr denselben Umfang des Gyrus centralis anterior (*Ca*) wie in Figur 7 ein, d. h. etwa dessen hintere Hälfte, nur in Figur 8 umfassen sie die ganze Kuppe der Windung, die vordere Lippe ist ohne jede Riesenpyramidenzelle, ebenso wie der Gyrus centralis posterior. Die hinter dem Sulcus centralis gelegenen Windungen (*Cp*, P_1 und P_2) enthalten wieder eine aus dichten Körnern bestehende IV. Schicht (*Lamina granularis interna*), aber keine einzige typische Betzsche Riesenzelle unterhalb der Körnerformation.

Figuren 10 und 11. Block *f* resp. *h* der Fig. 15, Mitte bis unteres Drittel von *C*. Das Gebiet der Riesenpyramiden schränkt sich hier erheblich ein und umgreift nur noch die hintere Lippe von *Ca*, Kuppe und vordere Lippe der Windungen weisen nirgends diese Zellen auf; *Cp* und P_2 wie in Figur 9.

Figur 12, vom untersten Teile des Sulcus centralis, in Figur 15 Block *k*. Die Riesenpyramiden verlieren sich hier in *Ca* in der Mitte und am inneren Teile des Sulcus centralis (*c*). In manchen Schnitten um diese Gegend sieht man nur eine vereinzelte Betzsche Riesenzelle in der caudalen Lippe von *Ca*, die Kuppe dagegen ist ohne solche; in anderen Schnitten liegen sie noch zu kleinen Nestern in der hinteren Lippe von *Ca*. Die Körnerformation (*Lamina granularis interna*) reicht hier über den Fundus von *c* nach vorn und nimmt, wie auch bereits in den vorigen Schnitten, die innere Hälfte der caudalen Lippe von *Ca* ein.

Figur 13 entspricht einem Horizontalschnitt durch das Operculum Rolandi und enthält nirgends mehr den Riesenpyramidentypus. Die Ausdehnung der Körnerschicht ergibt sich aus der Figur selbst.

Damit sind in den gröbsten Umrissen und in allgemeinen Zügen die gegenseitigen Grenzen der beiden in der Regio Rolandica gelegenen und durch den Sulcus centralis geschiedenen anatomischen Centren, wie sie im Rindenquerschnitte hervortreten, bestimmt. Ich möchte nun noch etwas näher auf die unterscheidenden cytoarchitektonischen Merkmale dieser beiden Rindenfelder eingehen, um die Berechtigung einer solchen Abgrenzung strenger zu erweisen. Ich schicke wieder die Resultate meiner Befunde voraus und erläutere dieselben nachher an den beigegebenen Abbildungen.

Die charakteristischen Strukturdifferenzen der beiden Rindentypen im Gyrus centralis anterior und posterior sind in der Hauptsache folgende:

Die unmittelbar vor dem Sulcus centralis gelegene Rinde ist charakterisiert:

1. In der morphologischen Textur, schon bei schwachen Vergrößerungen erkennbar (vgl. Tafel 1 und 2), durch

a) eine ungewöhnliche Breite des Rindenquerschnittes,

b) eine wenig ausgeprägte Schichtung — die einzelnen Zellschichten gehen zumeist ohne Grenze ineinander über, insbesondere vermischen sich miteinander die dritte, vierte und fünfte Schicht; auch die zweite Schicht ist nicht so deutlich wie in anderen Rindengebieten abgrenzbar; eine Schicht oberflächlicher und tiefer großer Pyramidenzellen ist nicht voneinander zu trennen.

c) eine geringere Dichtigkeit der zelligen Elemente.

2. In histologischen Einzelheiten durch

a) das Vorhandensein einer in den tieferen Partien der fünften Schicht befindlichen zusammenhängenden Lage großer Pyramidenzellen, der Betzschen Riesenpyramiden — *Lamina gigantopyramidalis* — (IV. Meynertsche Schicht),

b) das Fehlen der inneren Körnerformation — *Lamina granularis interna* — nirgends innerhalb des genannten Bezirkes findet sich beim Erwachsenen eine als deutliche Gewebsschicht hervortretende Anhäufung von kleinen runden Zellen, wie sie besonders ausgeprägt der Gyrus centralis posterior aufweist, zwischen den oberflächlichen und tiefen Lagen der Pyramidenzellen. In jugendlichem Alter und mehr noch beim Fötus ist eine solche Körnerschicht deutlich vorhanden. Dadurch ist Cajal zu dem Irrtum verführt worden, auch dem Gyrus centralis anterior eine Körnerformation zuzuschreiben.

c) das Fehlen einer deutlichen Anhäufung von Körnern in der Schicht der kleinen Pyramiden (II. Meynerts) — *Lamina granularis externa* —

d) einen allmählichen Übergang der tiefsten Rindenschicht in das Mark — eine scharfe Grenze zwischen *Griseum und Album* ist nicht zu ziehen, da sich die Spindelzellen der VI. Schicht bis tief in das Album hineinerstrecken. Die letztere Schicht (*Lamina multiformis*) besitzt infolgedessen gerade im Gegensatz zum Gyrus centralis posterior eine ungewöhnliche Breite.

Im Gegensatz dazu zeigt die hinter dem Sulcus centralis gelegene Rinde, speziell die frontale Lippe des Gyrus centralis posterior, welche die direkte Fortsetzung des Gyrus centralis anterior im Grunde der Centralfurche bildet, eine Reihe wesentlich verschiedener Merkmale, und zwar:

1. Im morphologischen Bau

a) eine sehr geringe Rindenbreite — dieselbe beträgt nicht viel mehr als die Hälfte der Rindenbreite des Gyrus centralis anterior. Der frontale Umfang des Gyrus centralis posterior, also gerade derjenige Teil, welcher mit zu der motorischen Region gerechnet zu werden pflegte, besitzt, wie wir Obersteiner[1]) gegenüber ausdrücklich hervorheben wollen, mit die geringste Rindenbreite im ganzen Großhirn (Tafel 5 Figur 1),

b) eine schon mit bloßem Auge erkennbare deutliche Ausbildung der Schichtung im Querschnitt

c) eine scharfe Abgrenzung des Griseum vom Album,

d) eine größere Dichtigkeit der zelligen Elemente.

2. In der histologischen Struktur durch

a) das Fehlen von Betzschen Riesenpyramiden,

b) eine als deutliche Gewebsschicht auffallende Lage dicht gedrängter Körner, der *Lamina granularis interna* zwischen den Pyramidenzellen,

c) eine dadurch bedingte Trennung der großen Pyramiden in eine oberflächliche und tiefe Lage (IIIb und Va),

d) eine unter der Schicht der tiefen großen Pyramiden gelegene zellarme Zwischenschicht — Cajal verlegt in dieselbe einen Plexus exogener Faser,

e) eine sehr geringe Breite der sechsten Schicht, Spindelzellenschicht oder *Lamina multiformis*.

---

[1]) Obersteiner führt in der neuen Auflage seines Lehrbuches als besonderes Kennzeichen beider Centralwindungen an, daß dieselben die größte Rindenbreite des ganzen Großhirns besitzen sollen.

Die erwähnten Differenzen treten deutlich an Tafel 1 bis 9 hervor; Tafel 1, 2 und 3 zeigen die Grenzen und Übergangsgebiete der beiden Rindenformationen, die übrigen Tafeln sollen einzelne Strukturunterschiede veranschaulichen.

Tafel 1 entspricht ungefähr dem in Fig. 6 schematisch dargestellten Schnitte aus dem Lobulus paracentralis. Man erkennt an dem Photogramm schon bei dieser schwachen Vergrößerung die morphologischen Differenzen zwischen der vor und hinter dem Sulcus gelegenen Rinde und kann auch, wie die Schemata zeigen, von der durch den Fundus der Zentralfurche gebildeten ziemlich scharfen Abgrenzung der beiden anatomischen Rindenfelder sich überzeugen. Man sieht ohne weiteres, daß nur die Rinde des Gyrus centralis anterior (*Ca*) Riesenpyramiden enthält, während im Gyrus centralis posterior (*Cp*) nicht eine einzige durch ungewöhnliche Größe auffallende Pyramidenzelle sich findet. Die Ausdehnung der Riesenpyramidenschicht entspricht nur dem hinteren Umfange von *Ca*, genau vom Fundus des Sulcus centralis bis zur Mitte der Kuppe dieser Windung. (Das Gebiet ist durch zwei Pfeile abgegrenzt.) Ferner fällt, abgesehen von dem Vorhandensein resp. Fehlen der Riesenpyramiden, sofort der überaus verschiedene Schichtenbau der beiden Gyri centrales auf; namentlich tritt in dem Photogramm, wie es auch das Schema zeigt, in der hinteren Zentralwindung die dichte Anhäufung kleiner Zellen zu einer zusammenhängenden Gewebsschicht in der Mitte des Rindenquerschnittes, unsere *Lamina granularis interna* (IV. Schicht- oder Körnerformation Meynerts) auf, ferner innerhalb der letzteren die überaus zellarme V. Schicht, *Lamina ganglionaris* (Ganglienschicht von Clarke und Hammarberg), welche ganz frei von Riesenpyramiden ist, im Gegensatz zu *Ca*, und die Schicht des Plexus exogener Fasern Cajals darstellt. In der vorderen Zentralwindung fehlt andererseits in ganzer Ausdehnung, auch in ihrem Labium anterius, sowohl die Meynertsche Körnerformation, *Lamina granularis interna*, wie die zellarme, nach innen von derselben gelegene V. Schicht; es fehlt ferner auch, gerade durch den Mangel einer Körnerschicht bedingt, eine Trennung der großen Pyramidenschicht in eine oberflächliche und tiefe Lage großer Pyramiden, die in *Cp*, besonders auf der Oberfläche der Windung (Tafel 6) sehr deutlich ausgesprochen ist. Dadurch wird im Gyrus centralis posterior eine typische Schichtenbildung des Querschnittes bedingt, während im Gyrus centralis anterior eine solche Schichtung kaum angedeutet ist. Dazu kommt schließlich die größere Breite des Querschnittes von *Ca* im Vergleich zu *Cp*, die geringere Zelldichtigkeit in *Ca* und ferner die scharfe Abgrenzung von Rinde und Mark in *Cp*, welche in *Ca* wiederum fehlt.

Tafel 2, Mikrophotogramm eines Schnittes, ebenfalls aus dem obersten Teil der Zentralwindungen, aber von der lateralen Fläche, seiner Lage nach etwa dem in Fig. 7 abgebildeten entsprechend, läßt den Gegensatz zwischen vorderer und hinterer Zentralwindung noch deutlicher hervortreten. Die Riesenpyramiden heben sich auf diesem Bilde schärfer ab als in Tafel 1 und sind im Gyrus centralis anterior (*Ca*) als eine geschlossene und zusammenhängende Schicht vom Fundus des Sulcus centralis (*c*) bis zum Culmen der Windung (durch die Pfeile angedeutet) unschwer zu erkennen. Der Gyrus centralis posterior (*Cp*) zeigt in ganzer Ausdehnung, sowohl auf der Kuppe wie an seiner vorderen und hinteren Lippe, nicht eine einzige Riesenpyramidenzelle; die V. Schicht, in der im Gyrus centralis anterior diese Zellen stellenweise dichtgedrängt zu einem geschlossenen Streifen zusammenstehen, ist hier zellarm und tritt im Bilde als ein helles Band hervor; außerhalb von ihm, in der IV. Schicht, macht sich die schichtweise Anhäufung kleiner Zellen als dunkler Zellstreifen (*Lamina granularis interna*), der in *Ca* gänzlich fehlt, bemerkbar. Die weiteren morphologischen Unterschiede verhalten sich wie in Tafel 1, es soll nur nochmals hervorgehoben werden, daß auch der vordere Umfang von *Ca* (*Labium anterius Gyri centralis anterioris*), sowie der sich daran anschließende Gyrus frontalis superior, namentlich auch der Fuß des letzteren, in diesem Gehirne keine Riesenpyramidenzellen enthält, und daß andererseits in den genannten Gebieten auch keine Körnerschicht ausgebildet ist.

Tafel 3. Mikrophotogramm eines 10 μ dicken Schnittes, gleichfalls aus dem dorsalen Teile der Zentralwindungen, etwa Textfigur 7 entsprechend, soll speziell die Grenze der beiden Rindenformationen und ihre Übergangszone im Fundus des Sulcus centralis illustrieren. Vor dem Sulcus centralis (links von *c*) findet sich eine ausgesprochene dichte Riesenpyramidenschicht (V γ), die ziemlich genau an der tiefsten Stelle des Sulcus ihr Ende

findet; der mittlere Teil dieser Rinde weist im übrigen fast gar keine Schichtung auf, besonders sind die Schichten III, IV und V nur künstlich voneinander abzutrennen; eine Schicht oberflächlicher großer Pyramiden (IIIb) ist hier von der Schicht mittlerer Pyramiden (IIIa) nicht zu unterscheiden. Nach dem Grunde der Furche zu tritt allmählich eine Änderung im Bilde des Rindenquerschnittes ein; es bildet sich schon dort, wo noch dichtgedrängte große Betzsche Riesenpyramiden stehen, mehr und mehr eine Körnerlage aus und damit wird auch eine Trennung in weitere Schichten veranlaßt, es treten größere Pyramiden nach außen von der Körnerschicht als einheitliche Gewebslage zum Unterschiede von den mittelgroßen Pyramiden auf. Caudalwärts von der Zentralfurche (rechts von *c*) ist dann eine ausgesprochene Schichtung des Rindenquerschnittes vorhanden; man kann mit Leichtigkeit die Schicht mittelgroßer Pyramiden (IIIb) unterscheiden, die Körnerschicht (IV) hebt sich besonders scharf ab, ebenso nach innen von ihr die Ganglienschicht (V), welche hier sehr zellarm ist und schließlich als innerste Lage die Schicht polymorpher Zellen (VI), hier, im Gegensatz zu *Ca*, sehr schmal und mit scharfem Übergange von der Marksubstanz geschieden. Auch Schicht II ist deutlicher als in *Ca*.

Dieselben Verhältnisse werden in den besonderen Einzelheiten erkennbar aus einem Vergleich von Tafel 3 und 4 mit Tafel 5 und 6.

Tafel 4. Querschnitt (20 μ) der hinteren Lippe des Gyrus centralis anterior in ihrem innersten nächst dem Fundus des Sulcus centralis gelegenen Abschnitte. Der allgemeine Rindenbau stimmt überein mit der in Tafel 3 frontwärts von *c* befindlichen Rinde. Sehr gut ausgeprägt ist, wenigstens auf der linken Hälfte des Bildes, das Ineinanderfließen der Schichten; eine Lamina granularis interna (IV), d. h. eine zu einer kontinuierlichen Gewebslage sich verdichtende Anhäufung kleiner Zellen zwischen den großen Pyramidenzellen fehlt auch hier; die sogenannten Körner sind, soweit solche bei schwacher Vergrößerung überhaupt sichtbar werden, überall ziemlich gleichmäßig in die mittleren Lagen der Rinde zerstreut; erst nach rechts hin in der Nähe des Fundus der Zentralfurche, bildet sich allmählich eine abgrenzbare Körnerschicht aus (die ungefähre Grenze ist durch den Pfeil markiert). Die Anordnung der Riesenpyramidenzellen ist auf dieser Tafel gut zu sehen. Dieselben liegen allerdings, darin kann man den Autoren recht geben (vgl. Tafel 3), in Gruppen von 3—5 Zellen zusammen, sie bilden aber in ihrem Zusammenhange eine wohl ausgebildete Gewebsschicht, die man an dunkel gefärbten Schnitten schon mit bloßem Auge erkennen kann. In manchen Schnitten geht diese nestförmige Anordnung mehr verloren, und die Betzschen Riesenpyramiden sind in einem einreihigen geschlossenen Zellstreifen angeordnet. (An anderer Stelle werden derartige Bilder reproduziert werden.) Überaus klar und deutlich ist diese Gewebslage an fötalen Gehirnen zu sehen; bei zwei von mir untersuchten menschlichen Föten von 8 bezw. 8½ Monaten, wo sich die Pyramidenzellen eben zu entwickeln beginnen, heben sich die letzteren nach innen von der in diesem Entwickelungsalter auch in *Ca* noch ganz dichten Körnerschicht als eine dunkle zusammenhängende Lage relativ großer Zellen von den sonst noch durchaus undifferenzierten zelligen Elementen ab; besonders drastisch ist der Unterschied von den großen Pyramiden der oberflächlichen Rindenschichten, welche um diese Zeit im Gyrus centralis anterior noch sehr viel weniger entwickelt sind, (darin muß ich Kölliker widersprechen, welcher allgemein behauptet, die Entwickelung der Pyramidenzellen beginne in den äußersten Rindenlagen)[1]) und auch der Unterschied von den eben sich entwickelnden tiefen Pyramiden der Ganglienschicht in den anderen Gehirnabschnitten, speziell im Gyrus centralis posterior ist sehr auffallend. Damit charakterisieren sich aber die Riesenpyramiden des Gyrus centralis anterior auch histogenetisch als eine besondere Gewebsart, welche schon sehr früh von den Pyramidenzellen der Ganglienschicht sich differenziert.

Sehr drastisch ist der strukturelle Gegensatz zu Tafel 4 in den Tafeln 5 und 6, welche Querschnitte (5 μ) aus den obersten Abschnitten des *Gyrus centralis posterior* darstellen.

Tafel 5, Fig. 1. Schnitt (5 μ) von der vorderen Lippe des Gyrus centralis posterior, nahe dem Sulcus centralis, zeigt im Gegensatz zu Tafel 4 eine gut hervortretende Schichtung, die mittelgroßen Pyramiden (IIIa) heben sich von den großen (IIIb) ab, nach innen vor

[1]) Köllicker, Gewerbelehre II.

den letzteren ist eine zusammenhängende Körnerschicht (IV), darunter die zellarme Ganglienschicht (V) mit vereinzelten großen Pyramiden, welche aber durchaus nichts mit den Riesenpyramiden gemein haben, und zu innerst die schmale Schicht polymorpher oder Spindelzellen (unsere *Lamina multiformis*, VI). In Schicht II stehen dichtere Körner als in *Ca*.

Tafel 5, Figur 2 — hintere Lippe des Gyrus centralis posterior, von einem dem vorigen benachbarten Schnitte (5 μ) — läßt den Gegensatz zum Gyrus centralis anterior noch schärfer hervortreten durch die ungewöhnlich dichte Lage großer oberflächlicher Pyramiden (IIIb), die sich scharf von IIIa, den mittelgroßen Pyramiden, sondert, durch die dichtere Körnerschicht und die darunter gelegene Ganglienschicht mit spärlichen Pyramiden, welche kaum die Größe der oberflächlichen Pyramiden in IIIb erreichen, geschweige denn daß sie nach Größe, Lage und Verteilung mit den Riesenpyramiden in *Ca* verwechselt werden können.

Tafel 6 — Kuppe des Gyrus centralis posterior aus dem nämlichen Schnitte. — Der Rindenquerschnitt ist ganz ähnlich gebaut wie an der hinteren Lippe derselben Windung; von demjenigen der vorderen Lippe unterscheidet er sich durch eine größere Breite, durch eine viel beträchtlichere Entwickelung der großen oberflächlichen Pyramiden (III b) und durch eine Scheidung der innersten oder multiformen Schicht in eine dichtere Zelllage (VIa), vorwiegend aus dreieckigen Zellen bestehend, und eine lockere aus spindelförmigen Zellen gebildete tiefe Schicht (VIb). Mit dem Bau des Riesenpyramidentypus der vorderen Zentralwindung hat diese Rindenformation gar nichts Gemeinsames. Man vergleiche daraufhin die Kuppe des Gyrus centralis anterior in

Tafel 7. — Oberfläche des Gyrus centralis anterior aus derselben Höhe der Regio Rolandica wie die Schnitte der Tafeln 5 und 6. — Die rechte Hälfte der Tafel weist den charakteristischen Riesenpyramidentypus, wie er sich in der hinteren Lippe von *Ca* durchweg findet, auf; es fehlt jede deutliche Schichtenbildung, nur der Streifen von Riesenpyramidenzellen in der Tiefe der Rinde, der V. Schicht entsprechend, springt in die Augen, eine abgrenzbare IV. Schicht der Körner fehlt, dagegen könnte man hier, aber nur andeutungsweise und keineswegs so charakteristisch wie in *Cp*, eine Lage oberflächlicher großer Pyramiden annehmen; auf der Mitte der Kuppe der Windung, dort, wo eine flache Einsenkung an der Oberfläche angedeutet ist, hört die Schicht der Riesenpyramiden auf und im ganzen vorderen Umfange der Windung ist dieselbe in diesem Gehirne, auch in den ventralen Abschnitten der Regio Rolandica, nirgends mehr vorhanden. Im übrigen aber zeigt die vordere Hälfte des Gyrus centralis anterior denselben cytoarchitektonischen Bau wie die hintere Hälfte. Das Fehlen der Zellschichtung und der Mangel einer Körnerformation ist auf der Abbildung gut erkennbar.

Tafel 8 stellt ebenfalls, aber aus einem anderen Gehirne stammend (M_2), einen Schnitt durch die Kuppe des Gyrus centralis anterior aus dessen dorsalstem Teile dar und soll die von Tafel 7 abweichende Ausdehnung der Riesenpyramiden illustrieren. Die Riesenpyramidenschicht nimmt in diesem Gehirne die ganze gewölbte Oberfläche von *Ca* ein und reicht auch frontalwärts (nach links auf der Abbildung) in die Tiefe der sich anschließenden Furche; es handelt sich hier aber nicht um den wirklichen Sulcus praecentralis, sondern um eine sekundäre Furche, welche nicht gerade selten das oberste Ende der vorderen Zentralwindung in eine hintere und eine vordere Hälfte teilt. In der vorliegenden Abbildung haben wir es also nur mit der Kuppe vom hintersten Teile des Gyrus centralis anterior zu tun, welcher in ganzer Ausdehnung Riesenpyramiden aufweist, die frontal sich anschließende Rinde, also die vordere Hälfte von *Ca*, ist dagegen wieder frei von Betzschen Riesenpyramiden. Im übrigen weist dieser Schnitt denselben Bau auf wie derjenige der Tafel 7 (vom Gehirn M_1).

Tafel 9. Schnitt aus dem caudalsten Teile, dem sogenannten Fuß des Gyrus frontalis superior, wo derselbe in den Gyrus centralis anterior übergeht. Die Rinde besitzt einen mit der vorderen Hälfte des Gyrus centralis anterior übereinstimmenden Zellbau. Man vergleiche Tafel 9 mit der linken Hälfte von Tafel 7, um diese Übereinstimmung ohne weiteres zu sehen. Körnerschicht und Riesenpyramiden fehlen; es ist diejenige Rindenformation, welche Schlapp als motorischen Typus ohne Riesenpyramiden beim Affen beschrieben und für den ganzen übrigen Stirnlappen als typisch angegeben hat.

Aus den vorliegenden Tafeln geht also, um das Ergebnis nochmals kurz zusammenzufassen, hervor, daß im Sulcus centralis zwei in ihrem cytoarchitektonischen Bau (und auch histogenetisch) völlig differente Cortexgebiete zusammenstoßen, welche in ganzer Länge der Regio Rolandica mit Ausnahme der dorsalsten und ventralsten Abschnitte genau im Fundus des Sulcus centralis mit deutlich markierter Grenze ineinander übergehen. Im medialsten Teile des Lobulus paracentralis und gegen das ventrale Ende der Centralfurche rückt die Übergangszone der beiden histologischen Centren mehr frontalwärts und liegt also auf der hinteren Lippe des Gyrus centralis anterior, resp. im Paracentralläppchen auf der dem Sulcus centralis unmittelbar nach vorn angrenzenden Rinde. Am dorsomedialen Ende des Sulcus centralis setzt sich diese Grenze, äußerlich nicht erkennbar und ohne sich an eine Furche zu halten, quer durch die Oberfläche des Lobulus paracentralis bis zum Schnittpunkte mit dem Sulcus callosomarginalis fort, dessen dorsale Rinde sie bis fast zum Grunde der Furche ebenfalls in eine vordere und hintere Hälfte teilt (vgl. Textfigur 2—8). Je mehr lateral ein Sagittalschnitt durch den Paracentrallappen gelegt ist, desto weiter frontalwärts rückt die Grenze auf der dorsalen Lippe des Sulcus callosomarginalis und schließlich findet sie sich auf dem Ramus paracentralis der Furche, auf dessen dorsaler Rinde sie sich allmählich verliert (Fig. 7 und 8).

Die vordere Grenze des vor dem Sulcus centralis gelegenen Rindentypus läßt sich ebenfalls ziemlich scharf bestimmen, wie aus den Textfiguren hervorgeht. Allerdings ist es wahrscheinlich, daß dieselbe erheblichen individuellen Variationen besonders in den obersten Abschnitten unterliegt. Im Lobulus paracentralis nimmt sie an der medialen Oberfläche die Mitte des letzteren ein, rückt dann, je weiter die Schnittfolge lateralwärts geht, nach vorn und gelangt bis nahe an das vordere Ende des Läppchens, nur eine kleine Spitze desselben freilassend (Fig. 4); beim Übergang des Paracentrallappens in den Gyrus centralis anterior hält sich die Grenze ungefähr an die Mitte des Kuppe der Windung (Fig. 5, 6, 7), stellenweise reicht sie bis zur vorderen Lippe (Tafel 8); etwa von der Mitte des mittleren Drittels der Regio Rolandica rückt sie nach hinten und bleibt bis zum ventralen Ende auf der hinteren Lippe des Gyrus centralis anterior (Fig. 10, 11, 12), wo sich die Grenze allmählich verliert und nur schwer zu bestimmen ist.

Das auf diese Weise abgrenzbare histologische Rindenfeld im Gyrus centralis anterior, der sogenannte „*Riesenpyramidentypus*“ ist in Fig. 14 und 15 schematisch auf die mediale und laterale Hemisphärenoberfläche eingetragen. Es umfaßt einen geschlossenen, im Verlauf des Sulcus centralis von oben nach unten sich verjüngenden keilförmigen Rindenstreifen, der seinen dorsalen Anfang auf der medialen Fläche der Hemisphäre nimmt, hier ausschließlich frontal von dem oberen Ende des Sulcus centralis liegt, das vordere Drittel der unteren Lippe und die ganze Mittelpartie des Lobulus paracentralis einschließt und nicht ganz bis zur Spitze des letzteren reicht (Fig. 14); auf der lateralen Fläche bleibt dasselbe ebenfalls ausschließlich auf die vor dem Sulcus centralis gelegene Rinde beschränkt und nimmt in

den obersten Abschnitten des Gyrus centralis anterior nur dessen hintere Hälfte von der Kuppe bis zum Grunde der Centralfurche (nicht aber die vordere Lippe oder gar den Fuß des Gyrus frontalis superior) ein, verschmälert sich ventralwärts mehr und mehr, indem es in dem unteren Drittel sich ausschließlich auf die hintere Lippe des Gyrus centralis anterior einschränkt und hier nahe dem ventralen Ende des Sulcus centralis sich allmählich verliert.

Dieses frontale Rindengebiet, also die unmittelbar vor dem Sulcus centralis gelegene Rinde des Gyrus centralis anterior, ist ausgezeichnet durch einen besonderen cytoarchitektonischen Strukturtypus, den *„Riesenpyramidentypus“*, als dessen wesentlichste Merkmale wir das Vorhandensein einer spezifischen Rindenformation, die Schicht der Riesenpyramiden *(Lamina gigantopyramidalis*, V γ*)*, sowie das Fehlen einer inneren Körnerschicht *(Lamina granularis interna*, IV*)* kennen gelernt haben. Das caudale Gebiet oder die vordere Lippe des Gyrus centralis posterior ist gekennzeichnet (außer durch ungewöhnliche Schmalheit seiner Rinde und andere Unterschiede, die bereits besprochen sind) in der Hauptsache durch eine wohl ausgebildete Körnerschicht und einen zellarmen Rindenstreifen nach innen von derselben, der fünften Schicht entsprechend, sowie das Fehlen aller Riesenpyramiden innerhalb der letzteren.

Mit der Hervorhebung gerade dieser histologischen Eigentümlichkeiten soll keineswegs gesagt sein, daß wir denselben irgend eine besondere und gar eine funktionelle Bedeutung beilegen wollen; wir greifen sie nur heraus, weil sie im Strukturbilde des Rindenquerschnittes die hervorstechendsten und gröbsten sind und weil sie daher für eine auf cytoarchitektonische Differenzen des Rindenquerschnittes gegründete Abgrenzung von Rindenfeldern die bequemsten Anhaltspunkte geben.

Durch diese Ausführungen soll daher auch keineswegs die Frage berührt werden, ob das frontale Gebiet, der Gyrus centralis anterior, „motorisch“ und das caudale, der Gyrus centralis posterior, „sensorisch“ ist, speziell auch nicht die Frage, ob man es in dem „Riesenpyramidentypus“ mit einer motorischen Formation und in der inneren Körnerschicht mit einer sensiblen zu tun hat.

Bedenklich muß uns in dieser Hinsicht die entwickelungsgeschichtliche Tatsache machen, welche schon oben nebenbei erwähnt wurde, daß beim fötalen Menschen und auch noch in den ersten Lebenswochen eine viel größere Übereinstimmung im Bau aller auch der hier in Betracht kommenden Cortexabschnitte sich findet und daß die später sich differenzierenden anatomischen Rindenfelder auf einen einheitlichen Urtypus sich zurückführen lassen. So ist ursprünglich innerhalb beider Centralwindungen eine innere Körnerschicht (IV) überall ziemlich gleichmäßig ausgeprägt, erst mit fortschreitendem Wachstum verliert sich dieselbe in der vor der Centralfurche gelegenen Rinde, indem die Zellen mehr und mehr auseinanderweichen und über die ganzen mittleren Lagen der Rindenbreite (III, IV und V) sich diffus zerstreuen. Ebenso ist auch die äußere Körnerschicht (II) in den früheren Entwickelungsstadien der 8—9 fötalen Monate überall ziemlich gleich stark angelegt und bildet auch in denjenigen Windungsabschnitten, wo sie sich später lockert oder fast ganz

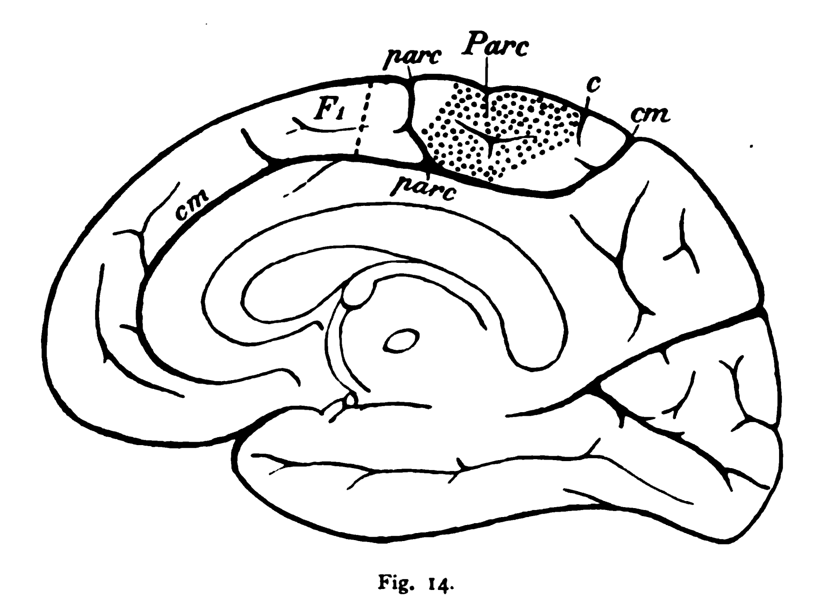


Fig. 14.

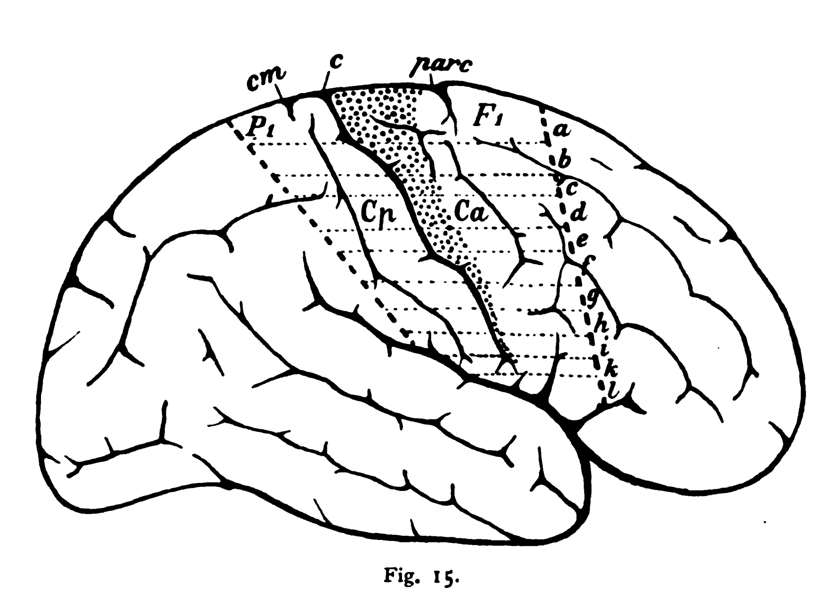


Fig. 15.

Fig. 14. Mediale Oberfläche der rechten Hemisphäre; Ausdehnung des Riesenpyramidentypus im Lobulus paracentralis (*Parc*) durch Punktierung angegeben.

Fig. 15. Laterale Fläche desselben Gehirns; Riesenpyramidentypus im Gyrus centralis anterior. Das in die Schnittserie zerlegte Gebiet um die Regio Rolandica ist durch die beiden stark schraffierten Linien abgegrenzt, die einzelnen makrotomischen Schnittblöcke sind durch leichte Schraffierung und die Buchstaben *a*—*l* angegeben.

verschwindet, wie im Gyrus centralis anterior (vgl. Tafel 8), eine dichte, sich dunkel abhebende Zelllage kleiner undifferenzierter Körner.

Besonders skeptisch bin ich gerade bezüglich der „motorischen" Bedeutung der Riesenpyramiden, welche ja vielfach, wie wir gesehen haben, mit einem gewissen Enthusiasmus verfochten wird, durch eine neuerliche Beobachtung geworden, die ich kurz mitteilen möchte. Ich hatte durch die Freundlichkeit von Herrn Professor F. Krause Gelegenheit, ein bei einem Falle von Jacksonscher Epilepsie exzidiertes Rindenstück der vorderen Centralwindung, von dem aus isolierte Zuckungen einzelner Finger und der Hand faradisch auszulösen gewesen waren und das als Ausgangspunkt der epileptischen Insulte betrachtet wurde, histologisch zu untersuchen; ich zerlegte dasselbe, speziell im Hinblick auf die Behauptung von Lewis und Clarke, daß sich die Riesenpyramiden in Gruppen entsprechend den motorischen Centren einzelner Glieder angeordnet finden, in eine lückenlose Schnittserie. Zu meinem größten Erstaunen fand ich innerhalb dieses ganzen, etwa 1—2 Quadratcentimeter großen Gebietes, das nach der elektrischen Reizung den Focus für Finger und Hand einschließen mußte, nicht eine einzige Riesenpyramide oder auch nur eine größere Pyramidenzelle; die Rinde selbst ist in dieser Region überhaupt nicht mehr in ihrer normalen Struktur vorhanden, die Zellen stehen ohne die charakteristische schicht- und säulenförmige Anordnung unregelmäßig durcheinander und sind von derben Narbenzügen auseinandergedrängt; im einzelnen sind sie hochgradig pathologisch verändert. (Auf Einzelheiten will ich nicht eingehen.)

Ich konnte also in diesem Falle trotz der erhaltenen elektrischen Erregbarkeit der Rinde, einer zweifellos motorischen Funktion, und trotz der vorher vorhandenen Funktionsfähigkeit der betreffenden Gliedmaßen jene als spezifisch „motorisch" angesprochenen histologischen Elemente, die Riesenpyramiden oder die „Nervenzellen motorischer Zellart", wie sie Kolmer nach Nissl nennt, in der Hirnrinde nicht mehr auffinden. Funktionsfähigkeit, d. h. willkürliche Beweglichkeit und grobe motorische Kraft der Finger und Hand, sowie die Auslösung von Zuckungen dieser Glieder durch faradische Reizung des Rindencentrums stehen also hier zweifellos nicht in Abhängigkeit von dem Vorhandensein von Riesenpyramiden innerhalb jenes durch elektrische Reizung bestimmten corticalen Centrums.

Diese und ähnliche Überlegungen mahnen uns in der physiologischen Verwertung anatomischer Tatsachen, mögen dieselben auch noch so verführerisch sein, zur äußersten Reserve. Und obwohl die von mir oben gegebene Abgrenzung des als Riesenpyramidentypus bezeichneten anatomischen Rindenfeldes der Regio Rolandica sich in auffallender Weise und weit vollständiger als die Darstellung früherer Autoren mit den in jüngster Zeit, namentlich von Grünbaum und Sherrington festgestellten Grenzen des physiologischen motorischen Centrums deckt, so möchte ich doch nicht so weit gehen, zu behaupten, daß dieses histologische Rindenfeld das corticale Organ der motorischen Funktionen sei.

Gleichwohl muß es eine erste Aufgabe der Hirnforschung bleiben, weitere solche anatomische Centren, auch cytogenetisch und vergleichend anatomisch aufzufinden und ihre Grenzen genau zu bestimmen. Mit jedem neuen Centrum

werden wir dann dem schon vor 30 Jahren von Meynert aufgestellten Desiderate, der Schaffung einer Organologie der Großhirnoberfläche näher kommen.

Tafelerklärung.

(Sämtliche Tafeln sind Mikrophotogramme, auf Kollodiumemulsionsplatten mit Planaren von C. Zeiss aufgenommen und durch Lichtdruck reproduziert.)

In allen Tafeln bedeutet die Bezeichnung:
c = Sulcus centralis, *cm* = Sulcus callosomarginalis, *parc* = Ramus paracentralis sulci callosomarginalis, *asc* = Ramus ascendens sulci callosomarginalis, *prc* = Sulcus praecentralis, *pc* = Sulcus postcentralis, *Ca* = Gyrus centralis anterior, *Cp* = Gyrus centralis posterior, *Parc* = Lobulus paracentralis.

Die Schichten des Rindenquerschnittes sind von außen nach innen mit den fortlaufenden Ziffern I—VI bezeichnet und zwar bedeutet:

I: *Lamina zonalis* = Molekulärschicht der Autoren.

II: *Lamina granularis externa* = äußere Körnerschicht oder kleine Pyramiden.

III: *Lamina pyramidalis* = Schicht der Pyramidenzellen, mit den beiden Unterabteilungen:

IIIa: *Lamina mediopyramidalis* = Schicht der mittleren Pyramiden,

IIIb: *Lamina magnopyramidalis* = Schicht der oberflächlichen großen Pyramiden.

IV: *Lamina granularis interna* = innere Körnerschicht.

V: *Lamina ganglionaris* = Ganglienschicht nach Hammarberg und Lewis, nach früheren Autoren: „tiefe große Pyramiden".

Vγ: *Lamina gigantopyramidalis* = Riesenpyramidenschicht, nur im Gyrus centralis anterior und im Lobulus paracentralis.

VI: *Lamina multiformis* = Schicht der polymorphen oder Spindelzellen, in manchen Windungen mit den zwei Abteilungen:

VIa: *Lamina triangularis* = Schicht der dreieckigen Zellen,

VIb: *Lamina fusiformis* = Schicht der eigentlichen Spindelzellen.

Tafel 1: Übersicht eines Flachschnittes oder Sagittalschnittes durch den Lobulus paracentralis mit dem obersten Teil von *Ca* und *Cp*. Die Ausdehnung der Riesenpyramidenschicht innerhalb der Rinde von *Ca* ist durch zwei Pfeile angegeben. Schnittdicke 20 μ, Vergrößerung 16.

Tafel 2: Übersicht eines Querschnittes durch den obersten Teil der lateralen Fläche der Regio Rolandica mit quergetroffener Rinde von *Ca* u. *Cp*. Schnittdicke 10 μ, Vergr. $13^1/_2$.

Tafel 3: Fundus des Sulcus centralis (*c*) mit Übergang von *Ca* in *Cp*; Übergangstypus der Rinde im Fundus. 20 μ, Vergrößerung 53.

Tafel 4: Labium posterius von *Ca* vom oberen Drittel der Regio Rolandica; Querschnitt des innersten Teiles aus der Nähe des Fundus der Centralfurche. Bei ↑ beginnt der Übergangstypus von *Ca* zu *Cp*. 20 μ, Vergrößerung 45.

Tafel 5 Figur 1: Labium anterius von *Cp* aus der Tiefe der Centralfurche, nahe dem Übergang in *Ca*. Dieselbe Gegend wie Tafel 4. 5 μ, Vergrößerung $66^1/_2$.

Tafel 5 Figur 2: Labium posterius von *Cp*, wie Figur 1. 5 μ, Vergrößerung $66^1/_2$.

Tafel 6: Oberfläche (Culmen) von *Cp*; wie Figur 1 und 2 der Tafel 5. Vergrößerung $66^1/_2$.

Tafel 7: Oberfläche (Culmen) von *Ca* aus dem obersten Drittel der Regio Rolandica. Übergang des Riesenpyramidentypus in den Typus des Stirnlappens ohne Riesenpyramiden; die letzten Riesenpyramiden reichen bis in die Mitte der Kuppe der Windung, weiter frontabwärts, nach links hin, sind keine Riesenpyramiden mehr vorhanden. 10 μ, Vergrößerung 45.

Tafel 8: Schnitt durch dieselbe Stelle eines anderen Gehirnes wie Tafel 7. Die Riesenpyramiden nehmen hier die ganze Kuppe des vorliegenden Windungsabschnittes ein und reichen auf die vordere Lippe der Windung (vgl. Text Seite 102). Vergr. $66^1/_2$.

Tafel 9: Oberfläche des Gyrus frontalis superior, caudalster Teil an den Gyrus centralis anterior angrenzend. 10 μ, Vergrößerung 53.



Praktische Ergebnisse der experimentellen Untersuchung des Gedächtnisses.[1])

Von

Otto Lipmann, Breslau.

Seitdem Ebbinghaus das weite Gebiet des Gedächtnisses dem Experimente zugänglich gemacht hat, sind in den letzten 20 Jahren so viele Untersuchungen auf diesem Gebiete angestellt worden, daß es sich wohl einmal verlohnt, zuzusehen, ob unter den Ergebnissen nicht auch solche sind, die nicht nur rein theoretischen Wert haben, sondern aus denen auch die pädagogische Praxis Schlüsse zu ziehen berechtigt ist. Als Nichtfachmann in praktisch-pädagogischen Fragen muß ich es völlig dahingestellt sein lassen, ob diese eben erwähnten Schlüsse etwa bereits gezogen und in die Praxis umgesetzt worden sind; ferner muß ich mich auch jeden Eingehens auf die Art und Weise einer solchen Umsetzung enthalten. Ich beschränke mich also auf die Zusammenstellung der diesbezüglichen Ergebnisse der experimentellen Psychologie und der daraus zu ziehenden praktischen Folgerungen.

Diese Ergebnisse aber sind z. T. so überraschende, daß ich, um gleich eine Kritik darüber zu ermöglichen, ob und inwieweit ihnen eine allgemeine Bedeutung zukommt, einiges darüber vorausschicken muß, wie sie gewonnen worden sind.

Ebbinghaus war, wie gesagt, der erste, der hier methodische Versuche anstellte, die er im Jahre 1885 veröffentlichte (1). Bei all seinen Versuchen hatte er selbst als Versuchsperson gedient. Im Interesse der Gleichartigkeit und Vergleichbarkeit des Materials bediente er sich sinnloser Silbenreihen; die Elemente derselben bestanden immer aus zwei Konsonanten und einem von diesen eingeschlossenen Vokale. Diese Silbenreihen nun wurden auf Papierstreifen geschrieben und durch mehr oder weniger häufiges Durchlesen erlernt. In diesem Mehr oder Weniger eben der zum Lernen notwendigen Wiederholungen und infolgedessen auch in dem der gebrauchten Zeit liegen die Ergebnisse der Versuche. Will also Ebbinghaus z. B. die Associationsfestigkeit seiner Reihen nach verschieden langen Pausen seit dem erstmaligen Erlernen messen, so stellt er fest, wie vieler Wiederholungen die gelernten Reihen eben nach diesen Pausen zu ihrer Wiedererlernung bedürfen, bezw. wie viele Wiederholungen im Vergleich zu einer gänzlich neu zu erlernenden Reihe erspart werden.

Dieses Verfahren wurde durch Müller und Schumann (3) wesentlich vervollkommnet. Erstens stellten diese ihre Versuche stets an Personen an, die sich über das zu vermutende Resultat der Versuche völlig in Unkenntnis

[1]) Diese Arbeit stimmt im wesentlichen überein mit einem am 27. Februar dieses Jahres in der Psychologischen Gesellschaft zu Breslau gehaltenen Vortrage.

befanden. Indem ferner die die Silbenreihen enthaltenden Streifen auf eine Trommel gespannt wurden, die mit konstanter Geschwindigkeit rotierte, und welche die Silben an einem Diaphragma so vorbeiführte, daß stets nur eine sichtbar war, vermieden sie einige weitere Fehlerquellen des bisherigen Verfahrens: erstens eine leicht eintretende Verlangsamung oder Verschnellerung des Lesens, zweitens, daß mehrere Silben zugleich sichtbar waren und schon dadurch sich associierten, drittens ein beabsichtigtes oder unwillkürliches Zurückspringen des Auges auf ein bereits gelesenes Element. Weiterhin verwandten Müller und Schumann, um eine noch größere Gleichmäßigkeit des Materials zu erzielen, mehr Sorgfalt als Ebbinghaus auf den Aufbau der Silbenreihen. Ihre „normalen" Reihen erfüllten folgende Bedingungen (3, S. 106): „1. Alle Anfangskonsonanten, Vokallaute und Endkonsonanten sind verschieden. 2. Der Anfangskonsonant einer Silbe stimmt nie mit dem Endkonsonanten der unmittelbar vorhergehenden Silbe überein. 3. Der Anfangskonsonant der ersten und der Endkonsonant der zweiten Silbe eines und desselben Taktes" — die Silbenreihen wurden gewöhnlich in trochäischem Rhythmus gelesen — „sind niemals identisch. 4. Zwei oder mehrere unmittelbar aufeinander folgende Silben bilden, buchstäblich genommen, nie ein bekanntes mehrsilbiges Wort oder eine Phrase." Nach diesem von Müller und Schumann vervollkommneten Lern- bezw. Ersparnisverfahren haben diese z. B. auch die bereits von Ebbinghaus erhaltenen Resultate über mittelbare Associationen bestätigt, auf die ich kurz eingehe, weil ich später auf sie zurückkommen muß. In einer erlernten Reihe a_1 a_2 a_3 . . . . bestehen nicht nur unmittelbare Associationen zwischen je zwei benachbarten Reihengliedern, $\overset{\frown}{a_1 a_2}$, sondern auch mittelbare Associationen, z. B. zwischen dem ersten und dem dritten Reihengliede, $\overset{\frown}{a_1 a_3}$. Dies geht daraus hervor, daß eine neue Reihe, die unter Zuhilfenahme dieser Associationen erlernt wird, also eine Reihe a_1 a_3 a_5 . . . . . schneller erlernt wird, als eine Reihe, etwa a_{12} a_3 a_7 a_2 . . . . ., die auch bereits bekannte Elemente, aber in einer Reihenfolge, in der sie nicht oder jedenfalls nur schwächer miteinander associiert sein können, enthält.

Nach demselben Verfahren sind von den noch zu erwähnenden Versuchen auch die von Lottie Steffens (6) und z. T. auch die von Jost (5) angestellt.

Als eine wesentliche Ergänzung dieses Verfahrens ist das von Müller und Pilzecker (4) zuerst angewandte sog. Treffer- und Zeitverfahren anzusehen, das auch bereits von Jost (5) in einem Teil seiner Versuche benutzt wurde und zu interessanten Vergleichen zwischen den Resultaten dieser und der Ersparnismethode Anlaß bot, auf die ich noch zurückkommen werde. Das Trefferverfahren besteht darin, daß von einer so und so oft gelesenen Reihe sinnloser Silben einzelne, — wenn die Reihe trochäisch gelesen war, gewöhnlich die betonten —, gezeigt werden mit der Aufforderung, die dieser in der ursprünglichen Reihe folgende zu nennen. Man bemißt dann die Associationsfestigkeit dieser Reihe an der Zahl der richtig reproduzierten Silben und der Zeit, welche diese bis zu ihrer Reproduktion gebraucht haben. Ein wesentlicher Vorteil des Trefferverfahrens gegenüber dem Ersparnisverfahren ist auch die nur bei jenem mögliche Analyse der falschen Fälle, d. h. eine

Analyse der Fälle, in denen an Stelle der auf die vorgezeigte Silbe folgenden eine andere oder diese nur teilweise richtig reproduziert wurde. Vermittels dieser Fehleranalyse konnten Müller und Pilzecker Schlüsse auf die Nebenassociationen ziehen; ferner, wie ich noch zu erwähnen haben werde, gewisse Vermutungen über den sensorischen Gedächtnistypus ihrer Versuchspersonen aussprechen, ferner, worauf ich auch noch zurückkomme, Resultate von Müller und Schumann bestätigen, die sich auf das Bestehen einer Association zwischen einer Silbe und dem Bewußtsein von der Stelle, die sie in der Reihe einnimmt, beziehen. Letzteres z. B. ging bei Müller und Pilzecker daraus hervor, daß an Stelle der richtigen Silbe häufig eine genannt wurde, die in einer früher erlernten Reihe dieselbe Stelle eingenommen hatte, wie die richtige in der nun zu prüfenden Reihe.

Ich habe dies vorausgeschickt, da die meisten der von mir zu erwähnenden Resultate vermittels dieser Methoden erhalten worden sind, damit ich nicht in jedem einzelnen Falle auf die Versuchsanordnung zurückzukommen brauche. Wollte man einwenden, daß die Gesetzmäßigkeiten, die sich beim Lernen sinnloser Silbenreihen zeigen, eine Allgemeingültigkeit nicht zu besitzen brauchen, so ist demgegenüber zu betonen, daß, soweit praktische Verwertungen in Frage kommen, die erhaltenen Resultate auch an sinnvollem, also lebenswahrerem Material nachgeprüft und, wenn auch häufig nicht so deutlich, bestätigt gefunden worden sind. Nur weil bei sinnvollem Material auch andere Gesetzmäßigkeiten in Frage kommen, so ist man, sowie es sich um theoretische Dinge handelt, wo vorläufig wenigstens noch die einzelnen Bedingungen möglichst isoliert dargestellt werden müssen, besonders auch der Gleichmäßigkeit des Materials wegen, auf sinnlose Silben u. dergl. allein angewiesen; dies ist also z. B. immer dann der Fall, wenn man die gefundenen Gesetzmäßigkeiten erklären, d. h. auf bereits bekannte Gesetze zurückführen will.

In den Fällen, wo die Versuchsanordnung eine andere war, werde ich sie jedesmal mit wenigen Worten zu skizzieren versuchen.

Als eine der ersten praktischen Fragen ergibt sich für die Schule die, wie der Stoff, der im ganzen bewältigt werden soll, am besten auf die einzelnen Klassen verteilt wird. Das Ideal wäre natürlich, ihn so zu verteilen, daß die Menge des Lernstoffes proportional ginge der Größe des Gedächtniszuwachses, d. h. daß die Klassenpensen sich zueinander verhielten, wie die Gedächtnisleistungen der Durchschnittsalter in den betreffenden Klassen. Dabei wäre auch noch zu berücksichtigen, daß verschiedene Gedächtnisarten sich auch verschieden schnell entwickeln, z. B. das Gedächtnis für Abstracta schneller als das für reelle Dinge; und gerade auf diesen Umstand legen die „Experimentellen Untersuchungen über die Gedächtnisentwickelung bei Schulkindern" von Netschajeff (7) und von Lobsien (9) Gewicht. Die Versuche derselben bestanden darin, daß den Schülern bezw. Schülerinnen verschiedener Altersstufen je 12 bezw. je 9 Gegenstände, Geräusche, Worte, die Zahlen oder den Kindern unbekannte Abstrakta bezeichneten, oder die Gesichts-, Laut-, Haut- oder Gefühlsvorstellungen zu reproduzieren geeignet sind, in kurzen Intervallen dargeboten wurden, und unmittelbar darauf von den Versuchspersonen das Behaltene niedergeschrieben wurde. Auf die im einzelnen teilweise interessanten Ergebnisse kann ich

hier nicht eingehen; ich will nur erwähnen, daß, wenn nach Lobsien bei Knaben z. B. der Zuwachs des Zahlengedächtnisses im 10. Lebensjahr am bedeutendsten ist, also die entsprechende Klasse das relativ größte Pensum im Rechnen haben müßte. Ebenso, wenn das Gedächtnis allgemein für Mädchen im 12. Lebensjahr am meisten zunimmt, so müßte in der entsprechenden Klasse eben überhaupt das zu bewältigende Pensum das relativ größte sein, u. s. w. Weitere Einzelheiten kann ich hier, wie gesagt, nicht aufzählen und muß dazu auf die betreffenden Arbeiten, besonders auf die von Lobsien verweisen.

Für den einzelnen Lehrer jedoch weit wichtiger ist die Frage, wie er seinen Schülern einen gegebenen Stoff am besten beibringt, d. h. wie der Schüler sein Pensum am besten erlernt. Vorauszuschicken ist, daß es sich im folgenden wesentlich um Auswendiglernen handelt; denn, wie Netschajeff (8) mit Recht betont, hat diese mechanische Memorierweise, wenn sie auch die rationelle und mnemotechnische nicht verdrängen soll und kann, für das Erlernen eines Stoffes die ausschlaggebende Bedeutung. Wenigstens gilt dies für Stoffe, wo es eben auf das Auswendigkönnen ankommt, also z. B. für Gedichte, Vokabeln, Orthographie etc. Für andere Stoffe dagegen, wo das Verständnis nicht nur auch eine Rolle neben dem Auswendiglernen, sondern die ausschlaggebende Rolle spielt, wie z. B. in der Mathematik, mögen andere Regeln als die im folgenden zu besprechenden gelten.

Zunächst ist von Wichtigkeit die Art der Darbietung des Stoffes. Es gibt hierfür verschiedene Möglichkeiten: der Lehrer kann das zu Erlernende vorsprechen oder, etwa durch Anschreiben an die Tafel, sichtbar machen, und er kann, nachdem er eines von beiden oder beides getan hat, von den Schülern laut oder leise nachsprechen oder nachschreiben lassen. Welche von diesen Methoden die wirksamste ist, darüber können experimentelle Untersuchungen Aufschluß geben, die sich mit der Verschiedenartigkeit des auditiven, des visuellen und des motorischen Gedächtnisses beschäftigen, wie sie Jonas Cohn (11), Kemsies (12) u. a. angestellt haben. Aber ich fürchte, eine allgemeine Regel wird sich hierfür nicht aufstellen lassen, weil die Schüler eben teils auditives, teils visuelles, teils motorisches Gedächtnis, teils natürlich auch alle möglichen Mischungen dieser Gedächtnisarten besitzen, und ein irgendwie in dieser Beziehung einseitiges Lehrverfahren allen den anders veranlagten Schülern das Lernen um so mehr erschweren würde, als dieses denen, auf welche die Methode gerade eingerichtet ist, erleichtert wird. Sehr praktisch wäre ein irgendwie einseitiges Lehrverfahren auch deshalb nicht, weil nach einer Arbeit von Netschajeff (8) überhaupt nur etwa 11 % der von ihm in dieser Beziehung untersuchten Schüler ein einseitiges Lernverfahren bevorzugten, während 40 % einem unbestimmten Typus angehörten. Aber auch der Typus der Majorität, wenn ein solcher sich feststellen ließe, kann hierfür natürlich nicht maßgebend sein; denn schließlich hat ja auch die Minorität ihre Rechte. Dennoch will ich die „Gedächtnisuntersuchungen an Schulkindern" von Kemsies (12) erwähnen, weniger, weil ich ihnen einen praktischen Wert beimesse, als um an einem Beispiele zu zeigen, wie sich der Gedächtnistypus einer Klasse bequem feststellen läßt.

Kemsies ließ Oberrealschüler von durchschnittlich $15^1/_2$ Jahren je 10 zweisilbige lateinische ebenso wie ihre deutschen Bedeutungen trochäisch betonte Vokabeln mit ihren deutschen Bedeutungen, also z. B. „eurus Ostwind", auswendig lernen, indem er ihnen entweder das Ganze langsam vorsprach oder hintereinander aufgeschrieben zeigte oder beides zugleich tat und außerdem nachsprechen ließ. Dabei zeigte sich, daß der Durchschnittstypus dieser Klasse der auditive war, indem durch das alleinige Vorsprechen am besten gelernt wurde. Auf ähnliche Weise bestimmte Kemsies auch die Gedächtnistypen mehrerer Einzelpersonen. Übrigens scheint aus den bereits erwähnten Untersuchungen von Netschajeff (7) und Lobsien (9) hervorzugehen, daß der durchschnittliche Gedächtnistypus einer Klasse auch von der Höhe der Klasse, d. h. vom Alter abhängig ist. — Aber, wie gesagt, ich wüßte nicht, welche pädagogischen Nutzanwendungen man für den Massenunterricht daraus ziehen könnte. Für den Einzelunterricht allerdings dürfte es von großem Vorteile sein, wenn man den Typus des zu Unterrichtenden feststellt und sein Lehrverfahren demgemäß einrichtet. Daher will ich auch noch angeben, nach welchen Methoden Jonas Cohn (11) und Müller und Schumann (3) den sensorischen Typus ihrer Versuchspersonen feststellen. Der erstere läßt ein Schema von 12 Konsonanten, die in 3 Reihen à 4 angeordnet sind, lernen, und schließt dann daraus, daß unter den bei der Reproduktion vorkommenden Fehlern Verwechselungen untereinander stehender Buchstaben und solcher überwiegen, die gleich an- oder auslauten, auf einen akustisch-motorischen Typus, während er auf einen visuellen bei überwiegendem Verwechseln gleichlanger Buchstaben und solcher schließt, die nebeneinander stehen; letzteres nämlich scheint bei rhythmischem, also akustisch-motorischem Lernen unwahrscheinlich. Ähnlich bestimmen Müller und Pilzecker (4) durch eine Analyse der Fehler den sensorischen Typus ihrer Versuchspersonen. Nach Müller und Schumann (3) erkennt man denselben daran, daß Auditive Vokale leichter lernen als Konsonanten, Visuelle Worte und Zahlen im Kopfe mühelos umkehren können.

Doch ich will mich von diesem Gebiet trennen und nun näher auf das Lernen des Einzelnen eingehen, das ja den Pädagogen insofern auch interessieren muß, als er es ja ist, der dem Kinde zu zeigen hat, wie man lernt. Aus Gedächtnisuntersuchungen nämlich der letzten Jahre geht es hervor, daß es da keineswegs richtig ist, wenn man jeden selbst ausprobieren läßt, wie er am besten lernt; sondern experimentelle Untersuchungen — ich erwähne besonders die „Experimentellen Beiträge zur Lehre vom ökonomischen Lernen" von Lottie Steffens (6) — haben gezeigt, daß das allgemein übliche Lernverfahren sicher nicht das zweckmäßigste ist. Ich erwähne das besonders auch deshalb, weil ja häufig der experimentellen Psychologie der Vorwurf gemacht wird, daß sie höchstens die aus dem gewöhnlichen Leben bereits bekannten Tatsachen zu bestätigen vermöge.

Wie bekannt, lernt man einen gegebenen Stoff auswendig, indem man ihn wiederholt. Aber es ist nun nicht gleichgültig, wie und wann man wiederholt. Vielmehr lassen sich für das zweckmäßigste Lernen — als das zweckmäßigste hat natürlich das zu gelten, durch das ein Stoff in möglichst

kurzer Zeit für möglichst lange Zeit eingeprägt wird — gewisse Regeln aufstellen.

Zunächst ist die Frage: Lernt man einen Stoff besser im ganzen oder in mehreren Abschnitten, die erst dann zusammengefügt werden? Obwohl die letztere Lernweise wohl als die allgemein übliche anzusehen ist, zeigte Lottie Steffens in einer, wie mir scheint, einwandsfreien Untersuchung (6) sowohl für sinnlose Stoffe wie für Gedichte und sowohl für Erwachsene wie für Kinder, daß als eine ökonomische Lernweise allein das Lernen im ganzen zu betrachten ist, bei dem also der einzuprägende Stoff so lange immer von Anfang bis zu Ende durchgelesen wird, bis das Ganze gekonnt wird. Obwohl man annehmen müßte, daß erwachsene Personen doch bereits die für sie vorteilhafteste Lernweise ausprobiert haben, wurde in allen von Lottie Steffens angestellten Versuchen der Stoff schneller erlernt, wenn er stets im ganzen durchgelesen wurde, als wenn die Versuchsperson entweder nach ihrer gewohnten bruchstückweisen Lernmethode verfuhr oder nach einem dieser entsprechenden vorgeschriebenen Schema. Natürlich kann diese Regel nur mit gewissen Einschränkungen gelten: erstens muß der Stoff ziemlich gleichmäßig leicht zu erlernen sein und darf nicht etwa ganz besonders schwierige Stellen enthalten, um derentwillen dann immer das Ganze wiederholt werden müßte; zweitens handelt es sich selbstverständlich nicht um unbegrenzt lange Stoffe, sondern immer um Gedichte von solcher Länge bezw. um eine solche Anzahl von Strophen oder sinnlosen Silben, die innerhalb einer Lernzeit, also hintereinander, bewältigt werden können. Das erwähnte Gesetz besagt also nur, daß man ein kurzes Gedicht oder eine Strophe etc. schneller erlernt, wenn man nicht z. B. erst die erste, dann die zweite Hälfte erlernt und dann erst beide zusammenfügt, sondern wenn man stets das Ganze vom Anfang bis zum Ende durchliest. Lottie Steffens bewies die Richtigkeit dieser ihrer Behauptung nicht nur durch ihre Experimente, sondern sie führte auch recht plausible Gründe dafür an, daß das Lernen im Ganzen zweckmäßiger sei als das Lernen in Teilen. Bei letzterem nämlich werden, wenn ich von dem Ende eines Abschnittes wieder zu dem Anfange desselben zurückgehe, eine unmittelbare Association zwischen dem End- und dem Anfangsgliede und mittelbare Associationen zwischen den letzten und den ersten Gliedern dieses Abschnittes geknüpft, die erstens für das zu erreichende Können des Ganzen überflüssig sind, zweitens aber nicht nur dadurch eine Kraftvergeudung darstellen, sondern auch durch ihr Vorhandensein das Zustandekommen der notwendigen Associationen zwischen dem Ende dieses und dem Anfange des nächsten Abschnittes hemmen. Auf diese eben erwähnte associative Hemmung komme ich noch zurück. Daß mittelbare Associationen bestehen, haben, wie ich bereits erwähnte, Ebbinghaus (1), Müller und Schumann (3) und Müller und Pilzecker (4) gezeigt, ebenso wie auch von den letzteren, was ich auch bereits anführte, die Association mit der absoluten Stelle nachgewiesen ist, die gleichfalls das Lernen im ganzen zu fördern, das Lernen in Teilen zu hemmen geeignet erscheint. Schließlich hat man noch, wenn man im ganzen lernt, die Gewähr dafür, daß man nicht einen Teil des Stückes, gewöhnlich den Anfang, „über“lernt, während man dafür einen anderen Teil, gewöhnlich

das Ende, zu sehr vernachlässigt. — Während Lottie Steffens sich darauf beschränkte, den Vorteil dieser Lernweise für das unmittelbar darauf erfolgende Hersagen nachzuweisen, bestätigte Lobsien (10) dies, zeigte aber noch, daß sie auch für das Behalten die vorteilhaftere sei. — Daß man trotz des ausgesprochenen Vorteils des Lernens im ganzen das Lernen in Teilen fast regelmäßig bevorzugt, hat, wie Lottie Steffens wohl richtig vermutet, seinen Grund vielleicht in dem Gefühlsmoment der Befriedigung, wenigstens etwas völlig erlernt zu haben, die man sich natürlich schneller einmal verschaffen kann, wenn man bruchstückweise lernt.

Eine weitere Frage des ökonomischen Lernens ist die: Ist es zweckmäßiger, einen Stoff durch viele Wiederholungen auf einmal zu erlernen, oder die Wiederholungen auf mehrere Lernzeiten zu verteilen? Ebbinghaus (1), Jost (5) und Müller und Pilzecker (4), die alle diese Frage untersucht haben, geben darauf, gemäß den Resultaten ihrer Experimente mit Gedichten und sinnlosen Silbenreihen, folgende Antwort: Für Stoffe, die zu ihrer Erlernung weniger Wiederholungen bedürfen, ist es vorteilhaft, diese Wiederholungen hintereinander vorzunehmen. Stoffe dagegen, die viele Wiederholungen zu ihrer Erlernung brauchen, werden mit dem geringsten Aufwand an Wiederholungen gelernt, wenn diese über eine möglichst lange Zeit gleichmäßig verteilt werden; es ist also am vorteilhaftesten, etwa an jedem Tage nur eine Wiederholung vorzunehmen. — Diese Tatsache steht experimentell fest; z. B. sind für Ebbinghaus (2, Seite 631) „68 Wiederholungen, die unmittelbar hintereinander vorgenommen wurden, für das spätere Wiedererlernen einer Reihe weniger vorteilhaft, als 38, die über 3 aufeinander folgende Tage verteilt waren". Die Erklärung dieser Tatsache aber bereitet schon mehr Schwierigkeiten. Die Ermüdung allein reicht zur Erklärung nicht aus; denn das erwähnte Gesetz gilt auch, wenn es sich nicht, wie in dem obigen Beispiele von Ebbinghaus, um so große, sondern auch, wenn es sich um so viel kleinere Wiederholungszahlen handelt, daß bei ihnen von Ermüdung noch nicht die Rede sein kann. Eine richtige, wenn auch vielleicht nicht die einzige richtige Erklärung hat Jost (5, Seite 459) gegeben, indem er den Satz aufstellt und experimentell bestätigt: „Sind zwei Associationen von gleicher Stärke, aber verschiedenem Alter, so hat für die ältere eine Neuwiederholung größeren Wert". Ich komme hier auf den oben erwähnten Unterschied der Resultate des Ersparnis- und des Treffer-Verfahrens. Man kann nämlich von einem Stoffe, etwa einem Gedichte, das man vor langer Zeit einmal auswendig gekonnt hat, nur wenig mehr wissen, würde also nur wenige „Treffer" erhalten, braucht aber doch nur wenige Wiederholungen zu einer vollständigen Wiedereinprägung, d. i. eine große „Ersparnis" gegenüber einer ganz neu zu erlernenden Reihe; andrerseits weiß man von einem eben einmal durchgelesenen Gedichte viele Einzelheiten, würde also viele „Treffer" erhalten, wobei aber doch die „Ersparnis" an Wiederholungen bis zum gänzlichen Erlernen gegenüber einem ganz neu zu erlernenden Gedichte klein ist. Wenn man also, wie Jost sagt, von einem alten und einem jungen Stoffe gleich viele Einzelheiten weiß, so wird der ältere durch weniger Wiederholungen völlig erlernt als der neue. Bei der Verteilung der Wiederholungen besteht der Vorteil

also darin, daß ihre Kraft stets älteren Associationen zugute kommt, auf die sie ja kräftiger wirken als auf junge. Wie Ebbinghaus (2) weiter vermutet, liegt der Unterschied in dem Verhalten der alten und der jungen Reihen darin, daß, wie Müller und Pilzecker (4) nachgewiesen haben, nur in diesen die Nebenassociationen noch kräftig sind. Da diese schnell abklingen, so sind in den alten Reihen nur die Hauptassociationen noch wirksam, und auf diese hat sich der Einfluß der Neuwiederholungen zu erstrecken, und in deren Wirksamkeit besteht ja in erster Linie das Können eines Stoffes. — Eine einfachere Erklärung scheint mir die folgende zu sein: Wie Müller und Pilzecker (4) zeigten, besitzt jede Vorstellung eine Perseverationstendenz, d. h. sie klingt nach ihrem Auftreten im Bewußtsein noch eine Weile im Bewußtsein nach. Ferner haben sie gezeigt — in Versuchen, auf die ich noch zu sprechen komme, — daß Perseverationstendenzen von Vorstellungen, die miteinander associiert sind, die Eigenschaft haben, diese Associationen noch zu konsolidieren. Häufe ich nun die Wiederholungen eines Stoffes auf eine Lernzeit, so gebe ich den Perseverationen nur einmal Gelegenheit, ihre konsolidierende Kraft zu entfalten. Auf je mehr Lernzeiten ich dagegen die Wiederholungen verteile, desto öfter können auch die nachklingenden Vorstellungen ihre Wirksamkeit ausüben. Ich bin augenblicklich bemüht, diese Vermutung experimentell zu bestätigen. — Ich will die praktische Bedeutung noch einmal rekapitulieren: Wenn ein Stoff zu seiner Erlernung vieler Wiederholungen bedarf, so ist es am zweckmäßigsten, nach jeder Wiederholung eine Pause eintreten zu lassen.

Die Erwähnung der Perseverationstendenzen führt mich auf eine weitere, durch die experimentelle Psychologie nachgewiesene, für das Lernen wichtige Erscheinung, die rückwirkende Hemmung. Müller und Pilzecker (4) zeigten, daß eine Association durch eine nachfolgende geistige Beschäftigung geschwächt wird, und zwar um so mehr, je intensiver diese ist, und je schneller sie auf das Knüpfen jener Association folgt. Die Erklärung dieser Tatsache ist leicht, wenn man eben jene Associationen konsolidierende Fähigkeit der Perseverationen in Betracht zieht, die natürlich durch eine geistige Beschäftigung gestört bezw. inhibiert wird. Die sich hieraus für die Praxis ergebenden Forderungen erfüllt die Schule wenigstens teilweise dadurch, daß sie Pausen zwischen die Stunden, in denen verschiedene Unterrichtsgegenstände behandelt werden, einschiebt. Aber beim Lernen des Einzelnen hat die rückwirkende Hemmung wohl häufig genug Gelegenheit, den Erfolg der Tätigkeit des Schülers zu beeinträchtigen.

Weiter ergibt sich die Frage: Wenn ich zum Lernen eines Stoffes eine bestimmte Zeit zur Verfügung habe, ist es dann vorteilhafter, ihn nur selten, aber langsam oder schnell und möglichst häufig durchzulesen? Nach den von Ebbinghaus (2, Seite 641) mitgeteilten Zahlen ist die letztere Lernweise durchaus die vorteilhaftere. In je schnellerem Tempo nämlich er einen Lernstoff (z. B. die Stanzen der Schillerschen Aeneïs) las, desto schneller erlernte er ihn, und — was von nicht minderer Wichtigkeit ist — desto weniger Wiederholungen brauchte er nach 24 Stunden zu ihrer Wiedererlernung. Natürlich darf die Geschwindigkeit nicht so groß sein, daß die Möglichkeit einer ordentlichen Aussprache darunter leidet, oder daß der Sinn des zu Erlernenden nicht mehr zu erkennen ist.

Ein beliebtes Lehrverfahren ist es, durch Fragen den Schüler selbst die richtige Antwort finden zu lassen. Aber dieses Lehrverfahren ist in einer Beziehung sehr bedenklich. Der Schüler nämlich, der die richtige Antwort noch nicht kennt, gibt natürlich leicht eine falsche. Es knüpft sich also eine Association zwischen der in der Frage enthaltenen Vorstellung a und der in der falschen Antwort enthaltenen b. Diese Association $\widehat{ab}$ erschwert das Zustandekommen der richtigen Association $\widehat{ac}$, indem b jedesmal, wenn wieder die Frage a gestellt wird, entweder tatsächlich ins Bewußtsein tritt, durch „aktuelle Reproduktion", wie Müller und Schumann (3) sagen, oder nur durch „virtuelle Reproduktion", d. h. ohne selbst bewußt zu werden; b übt eine generative oder associative Hemmung aus. Eine solche ist zwar experimentell numerisch nicht unmittelbar nachweisbar, aber durch die Selbstbeobachtung psychologisch geschulter Versuchspersonen, wie z. B. von G. E. Müller selbst, übereinstimmend bezeugt. Dieselben bekunden bei den Versuchen mit sinnlosen Silbenreihen, daß, wenn in einer zu erlernenden Reihe eine Silbe vorkam, die in einer kurz vorher gelernten Reihe anderweitig associiert war, daß ihnen dann „ein schlechtes Aneinanderschließen der Silben" auffiel (3, Seite 178). Nun ist es allerdings möglich, daß das Unlustgefühl, das sich gleich beim ersten Male mit der falschen Antwort b verband und eventuell durch den Lehrer verstärkt wurde, auch bei der zweiten Fragestellung, wenn wieder die Antwort b auftaucht, mitreproduziert wird und so gerade geeignet ist, diesmal die falsche Antwort zu verhindern; aber es fragt sich doch, ob das Unlustgefühl immer stark genug gewesen sein wird, daß es überhaupt wieder bewußt werden kann. Und kann es das nicht, so sind alle Bedingungen für die associative Hemmung gegeben.

Dies führt mich zu einer anderen Seite des Unterrichts, dem Überhören. Auch dieses soll natürlich nicht nur dem Lehrer Gelegenheit bieten, die Kenntnisse seiner Schüler zu kontrollieren, sondern es soll auch weiterhin diese Kenntnisse noch befestigen. Daher gibt es auch hier einige Regeln, die der in den Ergebnissen der experimentellen Psychologie bewanderte Pädagoge befolgen wird, wenn sie ihm die Praxis nicht schon selbst an die Hand gegeben hat.

Wie ich schon eben sagte: Falsche Antworten sollen stets tunlichst vermieden werden. Daher dürfte es z. B. in dieser Hinsicht höchst unpädagogisch sein, etwa den Schüler aufs Glatteis zu führen. Jede falsche Antwort übt eine associative Hemmung aus auf das Erlernen der richtigen. Wie vermeidet man nun falsche Antworten? Am besten jedenfalls, indem man die richtige möglichst nahe legt. Dies kann z. B. dadurch geschehen, daß man mehrere Fragen stellt, die alle dieselbe Antwort erheischen, also etwa wie in den Homonym genannten Rätseln. Ist a mit c und b mit c associiert, so ist es wohl möglich, daß a oder b allein c nicht zu reproduzieren vermögen, daß aber die Summe der von a und b ausgehenden Reproduktionstendenzen wohl zur Reproduktion von c ausreicht; nach dem Müller-Pilzeckerschen Satze: Gleichgerichtete Reproduktionstendenzen verstärken einander. Weiß einer z. B. auf eine der beiden Fragen: „Welches ist das erste Drama Goethes?" und „Welcher Ritter ist bekannt durch seine eiserne Hand?" nicht die richtige Antwort, so findet er sie vielleicht, wenn beide Fragen gestellt werden. Damit hat man dann

erstens vermieden, daß eine falsche Association geknüpft wurde, zweitens die richtige noch verstärkt.

So richtig es also ist, sich mehrfacher Associationen mit gemeinschaftlichem Endgliede zu bedienen, so schädlich sind wiederum mehrfache Associationen mit gemeinsamem Ausgangsgliede. Wird eine Frage a so gestellt, daß sowohl die Antwort b wie die Antwort c möglich ist, so erfolgt die Antwort b oder c später, als wenn die Frage so gestellt worden ist, daß nur die Antwort b oder die Antwort c möglich ist. Sind die Associationen $\widehat{ab}$ und $\widehat{ac}$ nicht sehr stark, so kann auch unter diesen Umständen eine Antwort ganz ausbleiben, während sie sonst wohl noch hätte erfolgen können. Nach Münsterberg (13; Seite 97) wird die Frage: „Nennen Sie mir ein Drama von Schiller!“ durchschnittlich $^1/_5$ Sekunde später beantwortet als die Frage: „Nennen Sie mir das erste Drama von Schiller!“ Man bezeichnet diese Tatsache als reproduktive oder effektuelle Hemmung. Auch sie ist besonders durch Müller und Schumann (3) und Müller und Pilzecker (4) experimentell nachgewiesen. Ihr Bestehen erklärt sich leicht, wenn man annimmt, daß die beiden vorhandenen, verschieden gerichteten Reproduktionstendenzen sich gegenseitig so lange hindern, die entsprechende Vorstellung ins Bewußtsein zu führen, bis die eine überwunden ist, was auch eventuell nie der Fall sein wird.

Damit wäre ich am Ende meiner Ausführungen angelangt, und ich will nun noch einmal kurz die erwähnten Resultate zusammenfassen:

1. Beim Einzelunterricht hat die Lehrmethode sich zweckmäßig dem vorher festzustellenden sensorischen Gedächtnistypus des Schülers anzupassen. — Beim Massenunterricht ist das nicht möglich.
2. Ein gegebener Lernstoff von mäßiger Länge und gleichmäßiger Leichtigkeit wird im ganzen schneller gelernt als in Teilen.
3. Die Wiederholungen werden bei einem schwierigeren Stoffe am besten möglichst verteilt.
4. Es ist unzweckmäßig, verschiedenartige Stoffe schnell hintereinander zu lernen, ohne eine Pause einzuschieben.
5. In gewissen Grenzen ist das schnellste Lernen das ökonomischste.
6. Falsche Antworten sind tunlichst zu vermeiden.
7. Richtige Antworten erhält man leichter, wenn sie auf mehrere gestellte Fragen passen.
8. Eine richtige Antwort bleibt leicht aus, wenn mehrere Antworten auf die gestellte Frage passen.

Literatur.

1) Ebbinghaus, Über das Gedächtnis. 1885.
2) — Grundzüge der Psychologie. Bd. I. S. 606 ff.
3) Müller und Schumann, Experimentelle Beiträge zur Untersuchung des Gedächtnisses. Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane. Bd. VI. S. 81 ff. u. 257 ff.
4) Müller und Pilzecker, Experimentelle Beiträge zur Lehre vom Gedächtnis. Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane. Erg. Bd. I.

5) Jost, Die Associationsfestigkeit in ihrer Abhängigkeit von der Verteilung der Wiederholungen. Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane. Bd. XIV. S. 436 ff.

6) Lottie Steffens, Experimentelle Beiträge zur Lehre vom ökonomischen Lernen. Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane. Bd. XXII. S. 321 ff.

7) Netschajeff, Experimentelle Untersuchungen über die Gedächtnisentwickelung bei Schulkindern. Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane. Bd. XXIV. S. 321 ff.

8) — Über Memorieren. Schiller-Ziehensche Sammlung. Bd. 5, Heft 5.

9) Lobsien, Experimentelle Untersuchungen über die Gedächtnisentwickelung bei Schulkindern. Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane. Bd. XXVII. S. 34.

10) — Memorieren. Zeitschrift für pädagogische Psychologie. Jahrg. IV. S. 293 ff.

11) Jonas Cohn, Experimentelle Untersuchungen über das Zusammenwirken des akustisch-motorischen und des visuellen Gedächtnisses. Zeitschrift für Psychologie und Physiologie der Sinnesorgane. Bd. XV. S. 161.

12) Kemsies, Gedächtnisuntersuchungen an Schulkindern. Zeitschrift für pädagogische Psychologie. Jahrg. II. S. 21 ff. und 84 ff.; III. S. 171 ff. und 281 ff.

13) Münsterberg, Beiträge zur experimentellen Psychologie. Heft 1.



REFERATE ÜBER BÜCHER UND AUFSÄTZE.

F. Nissl. Die Neuronenlehre und ihre Anhänger. Ein Beitrag zur Lösung des Problems der Beziehungen zwischen Nervenzelle, Faser und Grau. Jena, G. Fischer, 1903. 478 Seiten mit 2 Tafeln.

Das vorliegende Buch stellt sich die Aufgabe, die Neuronenlehre zu widerlegen. Die Neuronenlehre in der Waldeyerschen Definition faßt das ganze zentrale Nervensystem als ein Konglomerat von Nervenzellen und nur von Nervenzellen auf. Alle nervösen Bestandteile des Nervensystems sind nichts als Teile je einer bestimmten Nervenzelle. Markhaltige und marklose Fasern sind lediglich Zellkörperbestandteile je einer bestimmten Nervenzelle, und vor allem ist das zentrale Grau nur der Ausdruck einer eigentümlichen Verteilung von Nervenzellleibssubstanzen wiederum je eines bestimmten Zellindividuums, „genau ebenso wie der über einen Hügel ausgebreitete dunkelgrüne Waldteppich in Wirklichkeit nur der Ausdruck der ineinander greifenden Zweige je eines bestimmten Baumes ist". Der Gedanke der Neuronenlehre ist zuerst auf Grund seiner histogenetischen Studien von His geäußert worden. In Form einer Vermutung hat Forel dann die Neuronenlehre klar ausgesprochen, weil ihm die Golgibilder die Erklärung für die Ergebnisse der Guddenschen Methode gaben, bis dann Waldeyer schon auf Grund der Arbeiten R. y Cajals die definitive Fassung und das bezeichnende Wort fand. Danach ist das Neuron die Einheit des Nervensystems kat exochen, die anatomische, funktionelle und entwicklungsgeschichtliche Einheit zugleich. Zur Neuronenlehre gehört dagegen nicht notwendig die Lehre von der freien Endigung aller Nervenzellfortsätze, wenn auch zugegeben werden muß, daß die Popularisierung der Neuronenvorstellung nur durch die Lehre R. y Cajals von der Lehre durch Contiguität, die Leugnung jeder Anastomose zwischen Nervenzellen, möglich war, so ist doch, nachdem die Lehre von den Nerveneinheiten einmal aufgestellt war, die Frage Continuität oder Contiguität für das Wesen der Sache nicht mehr entscheidend. Jede Einschränkung des Waldeyerschen Neuronbegriffes vernichtet ihn aber sofort. Insbesondere die Autoren, die auf Grund der Präparate Apáthys zugeben, daß das Neuron anatomisch nicht mehr zu halten ist, müßten die Neuronenvorstellung überhaupt aufgeben. Die biologische Einheit im Sinne Edingers ist ein nichtssagendes Schlagwort. Wie Hoche, der auch die histologische Einheit der Neurone nicht mehr anerkennt, behaupten kann, daß die Neuronenlehre die Erklärung für die zirkumskripten Degenerationsfelder der Guddenschen Methode gibt, ist unklar, die Erklärung dieser Degenerationsfelder durch den Begriff des trophisch-funktionellen Neurons eine unnütze Umschreibung. Der Verfasser leuchtet in alle Schlupfwinkel der Anhänger einer modifizierten Neuronenlehre, außer der genannten noch Münzers und Auerbachs. Er betont insbesondere, daß der bekannte Bethesche Versuch an Carcinus Maenas mit der Neuronenlehre unvereinbar sei.

Noch schärfer tritt der Verfasser auf gegen diejenigen, welche an der ursprünglichen Neuronenlehre festhalten. Gegen Semi Meyer betont er die absolute Zuverlässigkeit der Apáthyschen Präparate von Wirbellosen, an denen sich mit dem Verfasser viele Sachverständige überzeugt haben, daß eine Fibrille mehrere „Neurone" durchsetze. Gegen v. Lenhossek bestätigt der Verfasser ebenso die Existenz des Apáthyschen Elementargitters, das mit der Neuronenlehre durchaus unvereinbar sei. Mit Bethe ist der Verfasser in der Verurteilung der Golgischen Methode einig. Bei der Golgischen Methode war die Substanz inkrustiert, in welcher die Neurofibrillen eingebettet sind; da von Apáthy gezeigt ist, daß diese Substanz die Fibrillen nicht auf ihrem ganzen Wege begleitet, kann die Golgische Methode in dieser Frage gar nicht mitreden. Sie täuscht Endigungen vor, wo keine sind. Auch hier geht Verfasser auf den Betheschen Versuch genauer ein. Der Reflexbogen für die Bewegung der zweiten Antenne von Carcinus Maenas ließe sich nur in das Neuropil selbst verlegen. Wenn eingewandt würde, daß auch ein kernloser Teil der Ganglienzelle noch funktionieren könne,

so steht dem die Tatsache entgegen, daß beim Betheschen Versuch die motorischen Fibrillen der Nervenzellen, welche direkt vom Stammfortsatz aus in die peripheren Fasern ziehen, durchschnitten sind, also nur solche Fibrillen in Betracht kommen, die sich aus dem Neuropil sammeln. Das Neuropil also ist das nervöse Centrum.

Mit van Gehuchtens Theorie der dynamischen Polarisation ist die schon von Bethe hervorgehobene Tatsache unvereinbar, daß eine continuierlich verlaufende Fibrille an der Spitze eines Dendriten auftaucht, den Dendriten in cellulipetaler Richtung durchzieht und auf dem kürzesten Wege den nächsten Dendriten erreicht, den sie nun in cellulifugaler Richtung durchzieht, um an der Spitze des Dendriten zu verschwinden.

Zusammen mit dem nächsten Kapitel, der Kritik R. y Cajals, bilden die Ausführungen des Verfassers eine Histologie der Nervenzelle, die kein Forscher auf diesem Gebiete wird ungelesen lassen dürfen. Verfasser betont, daß nur seine Alkoholfixierung und seine Methode der Methylenblaufärbung ein bestimmt voraussagbares Bild aller Nervenzellen gäbe, das Äquivalentbild. Alle übrigen Fixiermittel liefern bestenfalls nur für einige wenige bestimmte Nervenzellarten direkt mit dem Äquivalentbilde vergleichbaren Strukturbilder. Das Äquivalentbild ist das Negativ des Betheschen Fibrillenbildes. Ein Spongioplasma im Sinne R. y Cajals gibt es nicht. Die Behauptung, die pericellulären Gitterstrukturen wären nichts als der Ausdruck des äußeren sich unter der Zellleibsmembran ausbreitenden Teiles des Nervenzellenspongioplasma ist unhaltbar. Das, was die Autoren Nisslsche Körper oder Tigroid oder Chromatinschollen nennen, ist nicht identisch mit den sich färbenden Bestandteilen des Äquivalentbildes. Größere Nissl-Schollen bilden sehr häufig keine zusammenhängende einheitliche Figur, sondern bestehen aus zwei oder drei oder vier oder noch mehr kleineren Substanzteilen, also aus einem Komplex kleinerer färbbarer Figuren, welcher die Stelle eines Nissl-Körperchen vertritt, und dann kann man sich leicht überzeugen, daß die einzelnen Figürchen eines derartigen Komplexes sich nicht gleichmäßig färben, und zwar um so verschiedenartiger, je kleiner die Substanzteilchen des Komplexes sind, der in jeder Hinsicht als das Äquivalent der einen größeren gleichmäßig intensiv tingierten Substanzportion zu betrachten ist. Auch die Figuren eines Komplexes können durch Substanzbrücken mit denen des nächsten Komplexes verbunden sein. Auf diese Weise kommen anscheinend arkyochrome Anordnungen im Zellleib motorischer Zellen zustande. Verfasser bezeichnet die Unbeständigkeit der Anordnungsverhältnisse der färbbaren Bestandteile des Nervenzellleibes als Phänomen der Dissociation der färbbaren Substanzportionen. Die Angabe R. y Cajals, daß sich in den motorischen stichochromen Zellen Nissls drei Elemente scharf voneinander unterscheiden lassen, die Chromatinschollen, das chromatinlose Netz oder nervöse Spongioplasma und die zwischen den Schollen liegenden Vacuolen entbehrt jeder objektiven Grundlage. Was Held und v. Lenhossék als wabig resp. netzartig bezeichnen ist toto coelo von dem netzartig strukturierten Spongioplasma Cajals verschieden. Die Methoden Cajals (Doppelfärbungen) hat Verfasser eingehend nachgeprüft. Mit welchen Methoden auch immer die Nervenzellen zur Darstellung gebracht werden, deren Substanzen bestimmt in netzwerkartiger Weise angeordnet sind, so ist doch ohne jegliche Ausnahme jener Teil der Nervenzellsubstanzen an dieser Anordnung beteiligt, der den mit Farbbasen tingierbaren Substanzen des Äquivalentbildes entspricht.

In recht langen Ausführungen zieht der Verfasser dann gegen Koelliker zu Felde, dessen Handbuch der Gewebelehre des Nervensystems bekanntlich durchaus von dem Neuronenbegriff beherrscht wird.

In den Ausführungen, welche der Verfasser im XI. Kapitel gegen Verworn und sein Referat auf der 72. Naturforscherversammlung macht, betont er die Willkürlichkeit, die vielfach in der Deutung des Golgipräparats geübt werde und mit der die „cellularen Einheiten" konstruiert würden. Die physiologischen Argumente Verworns sind nicht stichhaltig. Wenn weiter Verworn als Kernpunkt der Neuronenlehre nunmehr den Gedanken bezeichnet, daß Nervenzelle und Nervenfaser eine einzige Zelle bilden, so leugnet den Zusammenhang der Nervenzelle mit der Nervenfaser kein einziger Forscher, und Verworns Referat beruht auf einer vollständigen Verkennung des Grundgedankens der Neuronenlehre, auf der Zu-

sammensetzung des Nervensystems aus geschlossenen Nerveneinheiten. Aber weiter steht der Verfasser auf dem Standpunkt, daß nicht einmal in der Verwornschen Fassung die Neuronenlehre sich halten lasse. Der Achsencylinder von Markfasern ist nicht die Verlängerung des Nervenfortsatzes einer Nervenzelle, also kein Zellleibsbestandteil derselben, sondern ein Gebilde sui generis. Die Nervenzellen sind örtlich scharf umschriebene Gebilde, deren Fortsätze an einem bestimmten Punkte endigen. Sie sind von den Golginetzen allseitig eingeschlossen und senden nur durch das eine Loch der Hülle einen kleinen Bruchteil ihrer Fibrillen nach außen, um die Verbindung mit entfernten grauen Massen herzustellen. Die färberischen Eigenschaften von Axon und Axencylinder sind durchaus verschiedene. Unter pathologischen Verhältnissen präsentiert sich das Axon als ein spitzer Stachel. Zu bemerken ist noch, daß nach den Forschungen von Bethe und Mann die perifibrilläre Substanz bei jedem Ranvierschen Schnürring eine vollständige Unterbrechung erleidet, während der Fibrillenverlauf allein continuierlich bleibt. Die Continuität des Fibrillenverlaufs hat aber mit der cellulären Einheit nichts zu tun.

His hatte den Begriff des Neurons als einen genetischen bezeichnet, hatte ihn doch selbst die Histogenose zur Annahme von Nerveneinheiten veranlaßt. Demgegenüber bestreitet der Verfasser, daß His überhaupt die ausschließlich unicelluläre Genese der embryonalen Axencylinder bewiesen hätte, abgesehen davon, daß er die Ausgestaltung und Weiterentwicklung der peripheren Nervenfasern des entwickelten Organismus gar nicht verfolgt hätte. Verfasser fordert eine scharfe Auseinanderhaltung von Neuroblastenfortsätzen und embryonalen Axencylindern. His hat nur den Durchbruch von Neuroblastenfortsätzen durch die Grenzmembran des Rückenmarkes beobachtet. Er vermochte dagegen nicht den unmittelbaren Zusammenhang zwischen den bald nach dem Durchbruch der ersten Neuroblastenfortsätze auftretenden embryonalen Axencylindern und den Zellkörpern der im Marke befindlichen birnenförmigen Neuroblasten direkt im Mikroskop wahrzunehmen. Keineswegs aber ist die Möglichkeit der Mitbeteiligung des Markgerüstes und der extramedullaren Zellen am Aufbau der embryonalen Axencylinder der anderen Wurzelfasern als ausgeschlossen zu betrachten. Gegen die unicellulare Entwicklung der hinteren Wurzelfasern macht Nissl u. a. geltend die Befunde von Gudden-Vejas, nach denen die Spinalganglien wohl nach Durchschneidung der peripheren Nerven, nicht aber der hinteren Wurzeln regressive Veränderungen zeigen. Er schließt, daß aus den Zellen der Spinalganglien Fasern nach der Körperperipherie ziehen, und deutet einen von ihm selbst erhobenen Befund, daß eine erhebliche Anzahl der arkyochromen Zellen der Substantia gelatinosa nach Durchschneidung der hinteren Wurzeln oder der peripheren Nervenfasern sich regressiv verändern, dahin, daß die hinteren Wurzelfasern mit den genannten Zellen des Rückenmarkes in Verbindung stehen und das Ganglion nur passieren. Die Golgische Methode kann in dieser Frage keine Entscheidung liefern, weil sie toto coelo differente Gebilde in gleicher Weise sichtbar macht.

Der Verfasser hat bis hierher (S. 338) mehr die „Anhänger der Neuronenlehre“ behandelt, er geht nunmehr dazu über, die Grundlagen der Lehre selbst einer Prüfung zu unterwerfen und endlich seine eigenen Anschauungen über den Bau des Nervensystems zu entwickeln. Er stellt zunächst fest, daß zwar die Frage „Contakt oder Continuität“ theoretisch von der Neuronenlehre, als der Lehre von der Zusammensetzung des Nervensystems aus Einheiten unabhängig sei. Tatsächlich aber wäre der Nachweis des Fehlens intercellulärer Verbindungen vorläufig doch die einzige Möglichkeit, die Neuronenlehre zu beweisen. Tatsächlich hatte die Neuronenlehre immer nur den Wert einer Hypothese, weil man mit der Golgischen Methode, durch welche sie begründet wurde, wohl zahlreiche blind endigende Neurone ad oculos demonstrieren konnte, aber niemals den Beweis führen konnte, daß zwischen den ihrer Natur nach unbekannten mit der Golgischen Methode imprägnierten Substanzteilen doch Brücken anderer Substanzen bestehen. Die Ergebnisse Apáthys, der Nachweis von fibrillären Netzen, beweisen für die Wirbellosen die Unhaltbarkeit der Neuronenlehre. Bei den Wirbeltieren ist die Situation viel unklarer. Fest steht hier nur, daß die Neurofibrillen die nervös leitenden Elemente der peripheren und centralen Axencylinder sind, und daß sie sich continuierlich vom Axon in die Nervenzellen

begeben. Wo aber die Nervenzellsubstanz der Dendriten ihr Ende hat, da entziehen sich die Fibrillen der weiteren Verfolgung. Niemals sieht man eine Fibrille dadurch endigen, daß sie feiner wird oder sich aufsplittert, sondern sie verschwindet einfach an einer Stelle des Zellleibs oder der Dendriten, ohne daß man ihr weiteres Verhalten feststellen kann. Nur die Axonfibrillen überschreiten das Zellgebiet. Dort, wo die nicht fibrilläre Axonsubstanz blind endigt, vereinigen sich die Neurofibrillen zu einem dichten Drahte, in dem Fibrille ohne Zwischenraum an Fibrille zu liegen kommt, und werden nun, wiederum auseinanderweichend, eingehüllt von einer neuen Substanz, der perifibrillären Axencylindersubstanz, zu den Neurofibrillen des Axencylinders markhaltiger Nerven. Bei keiner markhaltigen Nervenfaser ist es bis jetzt gelungen, das Verhalten der Neurofibrillen zu verfolgen, nachdem der Axencylinder die Markscheide abgeworfen hat.

Es besteht weiter kein Zweifel, daß die Nervenzellen und ihre Dendriten nicht unmittelbar von der grauen Substanz umgeben werden. Sie sind vielmehr vollständig von der Substanz der Golgi-Netze als von einem allseitig geschlossenen Korbgeflecht eingehüllt, das nur eine größere Öffnung hat, um dem Axon den Durchgang zu gestatten. Wir sind berechtigt, die Substanz der Golgi-Netze an sich als eine nicht-nervöse Substanz zu bezeichnen. Dagegen ist es durch Untersuchungen von Bethe, die der Verfasser bestätigt, wahrscheinlich, wenn auch nicht einwandsfrei bewiesen, daß die Neurofibrillen in die Substanz der Golgischen Netze eintreten.

Die Fibrillen sind aufzufassen als das Differenzierungsprodukt einer protoplasmatischen Substanz, nicht als ein integrierender Bestandteil der Nervenzelle.[1]) Dafür spricht vor allem die Erfahrung, daß selbst in schwer veränderten chronisch erkrankten Rindenzellen einzelne Fibrillenzüge erhalten bleiben, und die ganz andere Bedeutung der Axonfibrillen gegenüber den Dendritenfortsätzen. Wären die Fibrillen des Axons und die Dendritenfibrillen einfach Zellleibsubstanz, so wäre es schwer einzusehen, warum bei Unterbrechung der Axonfibrillen unter allen Umständen die ganze Zelle samt dem Kern, bei Unterbrechung der Dendritenfibrillen nur der betreffende Dendrit zu Grunde geht. Immerhin kann die Auffassung, daß die Neurofibrillen die Zelle nur durchsetzen, ohne mit ihrer Substanz identisch zu sein, streng nicht bewiesen werden.

Unvereinbar mit der Neuronenlehre ist endlich die Existenz einer besonderen centralen Substanz, die, wie Apáthy bei den Wirbellosen erwiesen hat, von der Zellleibsubstanz verschieden ist. Nissl hat die Existenz eines besonderen Graus auch durch die histologische Analyse der motorischen Region des menschlichen Cortex wahrscheinlich gemacht, indem er nachwies, daß die uns heut bekannten Gewebsbestandteile bei weitem nicht ausreichen, um jenen Raum auszufüllen. Es muß also hier noch ein Bestandteil sein, der unmöglich aus kernhaltigen Zellen bestehen, sondern nur ein Differenzierungsprodukt von solchen sein kann. Allerdings konnte bisher mit Bestimmtheit keine Verbindung des Graus mit Nervenzellbestandteilen (bezw. Fibrillen) festgestellt werden. Trotzdem muß eine solche Verbindung durch die Golgischen Netze hindurch bestehen, denn sonst wäre jedes nervöse Funktionieren absolut ausgeschlossen, und jene graue Substanz, deren histologische Beschaffenheit im einzelnen durchaus unbekannt ist, muß also nervöser Natur sein.

Jedenfalls sind die Golgischen Netze der Schlüssel zum Verständnis der Beziehungen zwischen Zelle, Faser und Grau. Verfasser referiert hier sehr ausführlich die Hypothese Bethes über diese Gebilde folgenden Inhaltes: Die Axencylinder teilen sich und treten mit ihren Endästen in die pericellulären und die peridendritischen Golgischen Netze entfernt liegender Nervenzellen oder auch in die diffusen Golgischen Netze über. Die Neurofibrillen der Axencylinder und ebenso die Neurofibrillen der Nervenzellen begeben sich also in die Golgischen Netze, innerhalb welcher sie sich verzweigen und ein Netzwerk bilden, das dem Elementargitter der Wirbellosen entsprechen würde. Beim Übergang der Neurofibrillen der Axencylinder in das Golgische Netz hört das Axencylinderplasma scharf auf und die Golgische Netzsubstanz hüllt die Neurofibrillen ein. Ebenso gehen die in der Nervenzelle befindlichen

[1]) Apathy braucht einmal den Vergleich mit Seidenfibrillen. (Ref.)

Neurofibrillen in das Golgische Netz über, werden von ihm eingehüllt. Die Golgischen Netze wären also die Orte, an denen die Umlagerung der Fibrillen stattfindet. In den Spinalganglien, die keine Golgischen Netze besitzen, würde diese Umlagerung in den intracellulären Neurofibrillengittern erfolgen. Nach dieser Hypothese ist auch die Überleitung von Axencylinder auf Axencylinder denkbar.

Nissl nimmt den Teil der Hypothese, welcher die Beziehungen der Fibrillen zu den Golgischen Netzen betrifft, an mit der Einschränkung, daß die Neurofibrillen an dem Punkte, wo sie ins Golgische Netz eintreten, irgend eine Veränderung erleiden müssen, da diese sich an der Oberfläche der Zelle mit relativ breitem Kaliber scharf und unvermittelt der Verfolgung entziehen.

Um die andere Seite der Betheschen Hypothese, welche die Beziehungen der Nervenfasern zu den pericellulären und peridendritischen Golgischen Netzen behandelt, zu beurteilen, behandelt der Verfasser zunächst ausführlich den Umfang seiner Kenntnisse von der Histologie der Nervenfaser. Er stellt zunächst die merkwürdige Tatsache fest, daß auch die spezifische Axencylinderfärbung von Kaplan und Becker die Axencylinder nur in dem Abschnitt färben, wo sie eine Markscheide besitzen. Es sind weder die Nervenfortsätze noch die Collateralen tingiert, und mit der Endigung der Markscheide hört auch die Färbung der Axencylinder auf. Becker und Kaplan haben auch stets erklärt, daß ihre elektive Tinktion nur auf einer Färbung der Axencylindersubstanzen mit Ausschluß der Neurofibrillen beruhe. Verfasser schließt daraus, daß wir durchaus nicht in der Lage sind, die sogenannten „nackten Axencylinder" in der grauen Substanz, marklose Fäserchen, welche sich morphologisch und tinktoriell den Axencylindern gleich verhalten, wirklich als Axencylinder zu identifizieren. Denn es ist noch niemals gelungen, den Übergang eines markhaltigen in einen sogenannten marklosen Axencylinder wahrzunehmen. Eine Beobachtung von Held erkennt der Verfasser nicht an. Auch die Befunde von Bethe über die Endigung von Axencylindern an den Zellen des Trapezkerns sind nicht überzeugend. Verfasser unterscheidet an den uns heut überhaupt bekannten Neurofibrillenbahnen drei Verlaufsabschnitte, die sich morphologisch und tinktoriell deutlich voneinander abheben: 1. den ersten Verlaufsabschnitt oder den Axencylinderfortsatz, welcher bis zu dem Punkte reicht, an dem die Nervenzellleibssubstanz verschwindet; 2. den mittleren Verlaufsabschnitt, der von Markscheide umhüllt ist und 3. das Endstück der Neurofibrillenbahn, das mit dem Ende der Markfaser beginnt, und von dem wir nur das wissen, daß es in der grauen Substanz zu finden ist, daß es sicherlich kein sogenannter „nackter Axencylinder" ist, sondern daß der Axencylinder in ihm eine Substanzumwandlung unbekannter Art erleidet.

Zur Histologie der Nervenfasern gehört auch die Collateralenfrage. Verfasser stellt fest, daß der Mitteilung Flechsigs aus dem Jahre 1889 über die Markumhüllung der Collateralen der Nervenfortsätze der Pyramidenzellen in der Rinde des menschlichen Großhirns „ein verhängnisvoller Irrtum" zu Grunde gelegen hat. „Es läge wirklich im Interesse der Sache, wenn Flechsig endlich das Dogma aus der Welt schaffte, daß er den objektiven Beweis für die Markumhüllung der Collateralen erbracht hat." Verfasser hält die Frage der Collateralen, des „deus ex machina der modernen Faseranatomie" für ein noch ungelöstes Problem, da die Angaben darüber sich nur auf das Golgibild stützten, im Fibrillenpräparat Collateralen nur sehr selten beobachtet wären. Verfasser sucht nun ferner die Anschauung zu begründen bezw. zu stützen, daß es mehr Nervenfasern als Nervenzellen gäbe und schließt, da sich die Überzahl der Fasern eben nicht durch die Markumhüllung von Collateralen begründen lasse, daß eine sehr beträchtliche Anzahl von markhaltigen Fasern naturnotwendig extracellulär entstehen, d. h. die Neurofibrillen der Axencylinder eines beträchtlichen Teiles der markhaltigen Fasern nicht die Fortsetzungen der Nervenforsatzfibrillen bestimmten Nervenzellen sind.

Die Tatsache, daß die Axencylinder nach Abgabe der Markscheide nicht weiter zu verfolgen sind, ist für Nissl der springende Punkt in der Frage des Zusammenhanges von Faser und Grau. Er betont insbesondere, daß nicht einmal das erwiesen

wäre, daß die Neurofibrillen etwa in eine andere Einbettungsmasse eingehüllt kontinuierlich weiterzögen. Das Verhalten der Nervenfasern im Golgischen Präparat beweist dem Verfasser nichts. Für ihn ist die Endigung eines Neuriten in ein End- oder Faserbäumchen mit blind endigender Aufsplitterung ebenso wie das blinde Auslaufen eines Neuriten ohne Endaufsplitterung nichts anderes als der Ausdruck der unvollständigen Imprägnierung des dichten Faserfilzes der grauen Substanz. Auch über die sogenannten Endplaques sind die Histologen noch sehr verschiedener Meinung. Es ist nicht zulässig, wenn ein graues Centrum gleichzeitig als Endigung und als Ursprung von Faserbahnen nachgewiesen ist, ohne weiteres anzunehmen, daß die Ursprungszellen des einen Bündels mit den Fasern des anderen unmittelbar verknüpft sind. Auch die Schaltzellentheorie v. Monakows, die der Golgischen Zelle zweiter Ordnung eine besondere Funktion anweist, ist ganz ohne Begründung. Im übrigen ist es noch nicht einmal sicher, daß die Nervenfortsätze als integrierende Bestandteile des Nervenzellleibes anzusehen sind.

Nach Nissl wissen wir nur, daß es ein nervöses Grau als eine besondere Differenzierung des centralen Nervensystems gibt und daß der größte Teil der Axencylinder beim Eintritt in dieses nervöse Grau eine Modifikation erfährt. Wie diese Modifikation und die Endigung eines Markfaserbündels im nervösen Grau aber beschaffen ist, darüber wissen wir gar nichts, und auch die Bethesche Hypothese über die Aufsplitterung der Axencylinder in den Golgischen Netzen ist unannehmbar, weil sie diese Endigung tatsächlich nicht nachweisen kann und die Existenz des nervösen Graus unberücksichtigt läßt. Nur ein Bruchteil von Nervenfasern zieht bis dicht an die fremden Nervenzellen heran und mag hier entweder nach Art der Trapezkernfasern ein korbartiges Geflecht um die fremden Nervenzellen bilden oder in der von Bethe geschilderten Weise mit dem Golgischen Netz in Beziehung treten. Letzterer Modus muß angenommen werden für jene Nervenfasern, welche mit Nervenzellen funktionell verbunden sind, die sich nicht in grauen Substanzteilen befinden, sondern zwischen den Nervenfasern eingesprengt sind.

Die Nisslsche Hypothese über den Bau des centralen Nervensystems wird bestimmt durch die Deutung zweier seiner Bestandteile: des nervösen Graus und der Golgischen Netze. Die Existenz des nervösen Graus ist sicher, über seinen Bau wissen wir nichts, aber wir müssen annehmen, daß die Golgischen Netze diejenigen Einrichtungen des Nervensystems sind, wo die Bauelemente des nervösen Graus sich in der Weise anordnen, daß sie an der Oberfläche des Nervenzellleibes und der Dendriten als leitende Neurofibrillen der Nervenzellen in das Zellgebiet eintreten, während die das Zellgebiet verlassenden Neurofibrillen an der Oberfläche des Zellleibes oder der Dendriten in derselben Weise in ihre Komponenten auseinanderweichen, welche von Golgischer Netzsubstanz umhüllt, an zahllosen Stellen der äußeren Fläche der Golgischen Netze mit dem nervösen Grau in Beziehung treten.

Man sieht, daß die Bedeutung des vorliegenden Buches, dessen Inhalt wir, so gut es auf dem zugemessenen Raum möglich war, hier objektiv angedeutet haben, weit über den Rahmen einer Kritik der Neuronenlehre hinausgeht, daß es vielmehr eine umfassende Erörterung der allgemeinen Histologie des Nervensystems enthält. Allerdings liegt sein Wert doch wohl hauptsächlich in der Kritik, durch deren Behandlung es geradezu ein literarisches Unicum darstellt. Wir bewundern den Ernst und die Selbstlosigkeit, mit der — trotz aller Schärfe — der Verfasser hier fast weniger seine eigenen als die Resultate Apáthys und Bethes verteidigt, und sicherlich wird dieses Buch ein Markstein bleiben für die allgemeine Histologie des Nervensystems. Denn mögen sich auch im einzelnen der Forschung Abweichungen vom Standpunkt Nissl ergeben, so sind doch die Probleme dieser Forschung in einer Schärfe bestimmt und ausgesprochen, wie das bisher nie geschehen ist, zum großen Teil deswegen nicht geschehen ist, weil in der Tat alle Welt durch die Neuronenlehre hypnotisiert war. Trotzdem kann kein Zweifel mehr sein, daß die Neuronenlehre als Lehre von der Zusammensetzung des Nervensystems aus cellularen Einheiten nicht mehr haltbar ist. Die Ergebnisse Apáthys an Wirbellosen, für die der Verfasser so lebhaft eintritt, sind mit dieser Lehre durchaus unvereinbar, und warum die Golgibilder nichts beweisen, setzt der Verfasser an vielen Stellen des vorliegenden Buches auseinander. Wenn Verfasser sich gegen den histogenetischen

Beweis von His wendet, so hätte er sich vielleicht noch auf die Ausführungen Fürbringers (in seiner Systematik der Vögel und den Untersuchungen über die Spino-Occipitalnerven der Selachier) stützen können, der den Standpunkt von His nie anerkannt hat. Auch darin wird man dem Verfasser nicht widersprechen können, daß die Tatsache der umschriebenen Degenerationsfelder keine Erklärung in der Neuronenlehre findet. Denn daß die Axencylinderfibrillen unmittelbar aus der Zelle hervorgehen, erkennt ja auch die Theorie des Verfassers an, warum aber die Zelle zu Grunde geht, und nur zu Grunde geht, wenn man ihren Axencylinderfortsatz mit seinen Fibrillen durchschneidet, kann die Neuronenlehre ebensowenig erklären, als sonst eine Auffassung der Histologie des Nervensystems. Der Referent darf ferner dem Verfasser gegen Verworn unbedingt zustimmen in der Behauptung, daß nicht eine einzige Tatsache in der Physiologie vorliegt, welche die Neuronenlehre erfordert, oder deren Deutung die Neuronenlehre auch nur erleichtert. Es ist höchste Zeit, daß mal wieder eine Tatsache aus der Physiologie oder der Pathologie des Nervensystems dargestellt werden kann, ohne daß dabei einige Neuronzellen an die Tafel gemalt werden. Diese Vorliebe für die Neuronenlehre in der Lehre von den Verrichtungen des Nervensystems hat ihren Ursprung in dem Einfluß einer übertriebenen Wertschätzung der sogenannten allgemeinen Physiologie, welche jede Organphysiologie in eine Zellphysiologie auflösen möchte. Dazu ist aber nicht nur keine Möglichkeit vorhanden, sondern es scheint in diesem Bestreben auch ein prinzipieller Fehler zu liegen. Der Referent glaubt, daß die Neuronenlehre die Entwickelung der Physiologie nur gehemmt hat, er verweist im übrigen auch auf die krampfhaften und mißglückten Versuche der Psychologie, aus der Neuronenlehre Nutzen zu ziehen. Für die Physiologie ist die Neuronenlehre mindestens ganz gleichgültig.

Was der Verfasser an positiver und kritischer Darstellung der Zellstruktur bringt, ist bereits angegeben.

Nun verquickt aber der Verfasser seine Darstellung der Tatsachen und seine Kritik der Neuronenlehre noch mit einigen anderen Ausführungen, deren hypothetische Natur der Verfasser zwar nicht anerkennt, der Referent aber doch hervorheben muß. Wenn der Verfasser so die Befunde von Gudden-Vejas und seine Degenerationen in den arkyochromen Zellen der Substantia gelatinosa dahin deutet, daß die Fibrillen aus den Zellen des Hinterhorns die Spinalganglien durchsetzen, so macht er zwei Voraussetzungen 1. daß alle Zellen, deren Axencylinderfibrillen durchschnitten sind, sich regressiv verändern, 2) daß nur solche Zellen, deren Axencylinderfibrillen durchschnitten sind, sich regressiv verändern. Beides ist unerwiesen. Durchaus nicht anerkennen kann der Referent dann den Beweis des Verfassers für die extracellulare Entstehung von Markfaserbahnen. Dieser Beweis beruht allein auf dem Mißverhältnis in der Zahl der Zellen und der Markfasern, also auf gröbster Schätzung. Diese Schätzung ist um so schwieriger, als wir die Zahl so differenter Gebilde wie Fasern und Zellen eigentlich gar nicht vergleichen können, und vor allem über die Länge der Fasern im Einzelfall gar nichts wissen. Jeder Mensch hat das Recht, in diesem Punkte von der des Verfassers abweichender Meinung zu sein.

Schließlich sei noch hingewiesen auf die übertriebene Wertschätzung, die der Verfasser dem „Betheschen Fundamentalversuch" angedeihen läßt. Dieser Versuch wäre ein Beweis a fortiori gegen die Neuronenlehre, aber er ist keine unbedingte Voraussetzung für ihre Unrichtigkeit. Ein Versuch, der zweimal gelungen ist, und über den sich nur der, der die Physiologie der Arthropoden genau kennt, ein Urteil bilden kann, kann als ein Funtamentalversuch nur von dem bezeichnet und behandelt werden, der ihn selber nachgemacht hat.

M. Lewandowsky.

R. Neumeister. Betrachtungen über das Wesen der Lebenserscheinungen. Ein Beitrag zum Begriff des Protoplasmas. 105 S. Jena, 1903, G. Fischer.

So endlos lang die Reihe derjenigen ist, die sich mit der Frage nach dem Wesen der Lebensvorgänge beschäftigt haben und noch beschäftigen, so wenig man bei einem neuen Versuch des Eindringens in dies Problem das Vertrauen haben kann, daß ein wirklicher Fortschritt erzielt wird, so groß wird doch immer wieder das Interesse sein, welches die große Masse der Denkenden einer Arbeit, wie der vorliegenden, entgegen bringt.

Auch wenn man von vornherein sich sagt resp. überzeugt ist, daß ein wirklicher Fortschritt unseres Wissens bei einer solchen Arbeit nicht herauskommt, bleibt immer noch die symptomatische Bedeutung derartiger Versuche. Sie gelten mit mehr oder weniger Recht als der Ausdruck gewisser Zeitströmungen, repräsentieren die Auffassung, die einzelne auf Grund des Gesamtwissens und Allgemeinempfindens einer bestimmten Zeit von gewissen Problemen haben und verdienen als solche eine über den Kreis der Fachleute hinausgehende Beachtung.

Ganz besonders ist diese Beachtung nötig, wenn ein Versuch wie der vorliegende von dem Vertreter eines Wissenschaftsgebietes ausgeht, das mehr als andere, ja das vielleicht als einziges berufen erscheint, eine Erkenntnis des Lebens zu bringen, falls eine solche überhaupt möglich sein sollte, nämlich ein Vertreter der organischen Chemie, der Verfasser des bekannten Lehrbuchs der physiologischen Chemie.

Neumeister gibt in seiner Arbeit, die sich übrigens durch außerordentliche Klarheit und Leichtfaßlichkeit auszeichnet, einen kurzen Überblick über die geschichtliche Entwickelung des Lebensbegriffs in der modernen Naturwissenschaft, über die mechanistischen und vitalistischen Auffassungen, über den Streit zwischen materialistischem Monismus einerseits und dem Dualismus andererseits.

Im Gegensatz zu der zur Zeit herrschenden Auffassung, die in mechanisch-chemischen Prozessen das Wesen des Lebensvorgangs sieht, vertritt nun N. mit voller Bestimmtheit und unter Berufung gerade auf die neuesten Vertiefungen unserer chemischen und physiologischen Kenntnisse den, man muß beinahe sagen ketzerischen Standpunkt, daß er das Geheimnis des Lebens in einer Verbindung psychischer und physischer Vorgänge sieht, die zwar dem Kausalitätsprinzip sich nicht entziehen, aber sonst in ihrer Eigenart den Charakter des Transcendentalen tragen.

Durch dies Bekenntnis zum Dualismus, welches doppelt wertvoll und interessant im Munde eines Chemikers ist, werden natürlich die Klippen nicht beseitigt, an denen noch jede dualistische Welt- und Lebensauffassung gescheitert ist. Verfasser ist sich darüber auch selber nicht im unklaren, daß der positive Teil seiner Arbeit auf ein Bekenntnis zum Skepticismus, auf ein Eingeständnis des Nicht-Wissens hinaus läuft. Aber der Wert der Kritik und der Verwerfung der mechanistischen Lebensauffassung in der Biologie, wie ihn der Verfasser mit Glück liefert, wird dadurch nicht beeinträchtigt. Besser ein offenes Eingestehen des Nichtwissens als jene falsche Sicherheit der Behauptungen, die zum Verkennen der Tiefe der Probleme führt und die in unserem speziellen Fall zu verhängnisvollen Fernwirkungen auf weitere Kreise führt.

Als ein Warnungsruf gegenüber einem durch Gewohnheit sich verstärkenden gedankenlosen Übersehen gewisser Erkenntnishindernisse, als ein Warnungsruf gegenüber einem leichtgläubigen Sicherheitsgefühl bezüglich des Maßes unseres Wissens verdient das Neumeistersche Buch in Gelehrten- und Laienkreisen die weitgehendste Beachtung.

Warncke-Berlin.

E. Mach. Populärwissenschaftliche Vorlesungen. III. Aufl. Leipzig, J. A. Barth, 1903.

Das Erscheinen dieser dritten Auflage der bekannten Vorlesungen beweist, wie sehr allgemein der Standpunkt des Verfassers gewürdigt wird, der das Gebiet der Physik beherrscht und einen Ausblick in die Psychologie gewährt. Die vorliegende Auflage ist vermehrt um zwei Aufsätze, betreffend die wissenschaftliche Anwendung der Photographie, einen über Erscheinungen an fliegenden Projektilen, einen über Orientierungsempfindungen. Letzterer, auf den besonders verwiesen sei, stellt in mustergültig strenger und doch allgemein verständlicher Weise das Gebiet dar, zu deren Aufhellung die Forschungen des Verfassers so wesentlich mitgewirkt haben.

M. Lewandowsky.

C. Stumpf. Leib und Seele. Der Entwickelungsgedanke in der gegenwärtigen Philosophie. Zwei Reden. J. A. Barth, Leipzig 1903. 72 S.

Th. Ziehen. Über die allgemeinen Beziehungen zwischen Gehirn- und Seelenleben. J. A. Barth, 1902. 66 S.

E. Hirth. Beziehungen des Seelenlebens zum Nervenleben. Grundlegende Tatsachen der Nerven- und Seelenlehre. Reinhardt, München 1903.

Von den vorliegenden drei Schriftchen, welche ein und dasselbe Thema, das Ver-

hältnis von Leib und Seele, also diejenige Frage zum Gegenstande haben, die nach Stumpf für die ganze Weltanschauung eines Menschen und ganzer Zeitepochen maßgebend ist, schlägt jede einen anderen Weg ein, jede findet eine andere Lösung, aber nur eine gelangt, wie man eingestehen muß, mag man sich zu dem Ergebnis stellen wie man will, dem Problem ganz auf den Grund.

Hirth behandelt das Verhältnis von körperlichen und seelischen Vorgängen rein medizinisch. Seine grundlegenden Tatsachen des Nerven- und Seelenlebens sind nichts weiter als allgemein verständliche Ausführungen über die jedem Arzte geläufigen Beziehungen zwischen physiologischen Nervenprozessen und entsprechenden seelischen Erscheinungen. Er bleibt dabei ganz an der Oberfläche und begnügt sich mit der Feststellung solcher Beziehungen im gesunden und krankhaften Zustande, ohne die psychologische Seite dieser Beziehungen, also gerade das, was das Problem ausmacht, auch nur zu berühren. Im großen Ganzen decken sich seine Anschauungen mit denjenigen der Associationspsychologie.

Ziehen geht in seiner Untersuchung mit der an ihm gewohnten Gründlichkeit zu Werke. Er rollt in historischer Breite die ganze Geschichte des Verhältnisses von Materiellem und Psychischem auf, angefangen von den Indern und den ältesten Zeiten der griechischen Geisteskultur bis auf die jüngsten Tage des Parallelismusstreites. Wer sich über irgend eine Modifikation dieser Lehre unterrichten will, wird hier Aufklärung und dabei teilweise auch lebhafte polemische Auseinandersetzungen mit einzelnen Richtungen der Parallelismuslehre finden. Sein eigenes Bekenntnis, aus den Vorlesungen über physiologische Psychologie wohl bekannt, ist dasjenige eines idealistischen oder wie Stumpf diese Theorie nennt, eines psychistischen Monismus.

Die Abhandlung von Stumpf über Leib und Seele ist ein Wiederabdruck der Eröffnungsrede für den Münchener Psychologenkongreß, welche seinerzeit den Anstoß zu zahlreichen Schriften über Parallelismus und Wechselwirkung gegeben hat. In geistvollen, tief durchdachten Ausführungen bespricht Verfasser auf wenigen Seiten die verschiedenen Versuche, die Beziehungen zwischen Materie und Psyche in eine feste Formel zu bringen und wendet sich sowohl gegen den landläufigen Parallelismus wie gegen die einzelnen monistischen Theorien, die er alle aus erkenntnistheoretischen Gründen strikte ablehnt. Er selbst nimmt, ausgehend von dualistischen Anschauungen bezüglich des Verhältnisses von geistigen und körperlichen Vorgängen, einen eigenartigen vermittelnden Standpunkt ein, den er mit Sigwart „Kausalitätstheorie" bezeichnet. Danach sind Physisches und Psychisches nicht etwa identisch, noch zwei Seiten eines gemeinsamen und einheitlichen Prinzips, noch auch sind es zwei in absoluter gegenseitiger Einflußlosigkeit nebeneinander herlaufende Gebiete, noch gar ist das eine nur der Ausfluß des anderen, sondern geistige und materielle Prozesse sind „Glieder der einen, gemeinschaftlichen, in durchgängiger Wechselwirkung stehenden Welt." Indem Verfasser von einem einheitlichen Weltgebilde nicht so sehr die Gleichartigkeit der Elemente oder der Prozesse, als die Allgemeinheit des Kausalzusammenhangs und die Einheitlichkeit der letzten und höchsten Gesetze verlangt, fügt er auch die psychischen Geschehnisse dem allgemeinen gesetzlichen Kausalzusammenhang des Weltganzen ein und gelangt auf diesem Wege zu einer dualistischen Kausalitätstheorie.

Die zweite Abhandlung über den „Entwickelungsgedanken in der gegenwärtigen Philosophie" ist nicht minder geistreich und anregend geschrieben, wie die erste. Der Inhalt ergibt sich aus dem Titel.

K. Brodmann.

Räke. Die transitorischen Bewußtseinsstörungen der Epileptiker. Habilitationsschrift 78 S. Halle a. S. Verlag von C. Marhold. 1903.

Verf. bespricht, gestützt auf 150 Krankengeschichten aus den Kliniken in Tübingen und Kiel, die transitorischen Bewußtseinsstörungen der Epileptiker.

Er schließt sich dabei der gewöhnlichen Einteilung derselben an, in Krampfanfälle (Paroxysmen), in prä- und postparoxysmelle Störungen und in Äquivalente, und gibt zum Schluß eine zusammenhängende Betrachtung der verschiedenen Formen.

Die zahlreichen Krankengeschichten enthalten eine Menge von Einzelbeobachtungen, welche im wesentlichen schon Bekanntes ergänzen, jedenfalls wieder einen illustrativen Einblick geben in die ungeheure Masse der bei der Epilepsie vorkommenden Variationen

und Kombinationen von psychischen Symptomen. Verfasser verwertet dieselben auch in durchaus verständiger Weise bei der Besprechung der verschiedenen strittigen Punkte, so z. B. der Frage nach der Berechtigung des Begriffs der Hystero Neurasthenie, den er durchaus ablehnt.

Ebenso scheint mir die Stellung des Verfassers zur Frage der epileptischen Psychose eine korrekte, indem er, im Gegensatz zu Sammt und Kräpelin, leugnet, daß wir jetzt in der Lage sind, den epileptischen schon Charakter einer Psychose allein aus den klinischen Merkmalen derselben mit Sicherheit in allen Fällen erkennen zu können.

Den Schluß der Arbeit bildet ein umfangreiches Verzeichnis der einschlägigen Literatur. Warncke-Berlin.

v. Schrenck-Notzing. Kriminalpsychologische und psychopathologische Studien. Gesammelte Aufsätze aus den Gebieten der Psychopathia sexualis, der gerichtlichen Psychiatrie und der Suggestionslehre. Leipzig. J. A. Barth. 1902. 207 Seiten.

Die zu einem stattlichen Bändchen vereinigten Aufsätze des auf den Gebieten der Psychopathia sexualis und der Suggestionslehre sehr verdienten Verfassers sind, mit Ausnahme der Abhandlung über „sexuelle Abstinenz“, bereits früher in Fachzeitschriften, teilweise auch in unserer „Zeitschrift für Hypnotismus“ veröffentlicht. Sie behandeln, wie Verfasser im Vorwort sagt, hauptsächlich „die gerichtliche Begutachtung und psychopathologische Genese solcher zweifelhaften Geisteszustände, durch welche gewisse Mängel und Lücken der deutschen Strafrechtspflege deutlich gekennzeichnet werden.“ Die gesammelten Aufsätze verfolgen den ausgesprochenen Zweck, von den schwebenden Streitfragen dieser Art die aktuellsten und delikatesten, wie die forensische Beurteilung bestimmter Sittlichkeitsdelikte, die gerichtlich medizinische, „noch längst nicht hinreichend gewürdigte“ Bedeutung der Suggestion, sowie die Frage der verminderten Zurechnungsfähigkeit an der Hand einer reichen Kasuistik kritisch zu beleuchten. Die mitgeteilten Fälle sind zum Teil geradezu Unica und haben, wie der Fall Manione, der Fall Czynski und der Fall Berchtold seinerzeit viel von sich reden gemacht.

Fast die Hälfte des Bändchens ist der gerichtlich medizinischen Bedeutung der Suggestion gewidmet. Hier kommt Verfasser zu dem Schlusse, daß die Suggestion im Wachen eine verhältnismäßig größere praktische Tragweite für unser Rechtsleben besitze, als die hypnotische Suggestion, denn erstens ist sie imstande, auch geistig vollkommen normale Personen zu falschen bona fide beschworenen Zeugenaussagen zu veranlassen (Prozeß Berchtold), und zweitens kann sie dem suggestiven Einfluß besonders zugängliche Personen zur Begehung verbrecherischer Handlungen hinreißen (Fall Sauter).

Dem gegenüber bezeichnet Verfasser die forensische Bedeutung der hypnotischen Suggestion für viel unwichtiger. Es kann sich hier um strafbare Handlungen an Hypnotisierten und um Verbrechen mit Hilfe hypnotisierter Personen handeln; dieselben beschränken sich aber „fast ausschließlich“ auf sexuelle Delikte (Fall Czynski) und auf den fahrlässigen Mißbrauch Hypnotisierter, z. B. zu Schaustellungen, Wunderkultus etc. Den letzteren Gefahren wäre, wie schon früher oft genug gefordert wurde, anderswo zu begegnen, wenn sich die Gesetzgebung dazu entschließen könnte, das Hypnotisieren durch Nichtärzte zu verbieten. Dagegen wird die Suggestion als psycho-pathologische Massenerscheinung auch auf dem Gebiete der Kriminalpsychologie — darin kann man dem Verfasser unbedingt Recht geben — in Zukunft eine größere Beachtung finden müssen, als man bisher gewohnt war.

In diesem Sinne sind die gesammelten Aufsätze Schrenck-Notzings berufen, über die ärztlichen Kreise hinaus aufklärend zu wirken, und verdienen namentlich auch von Juristen gelesen zu werden.

Die kleine Abhandlung über „sexuelle Abstinenz“ wendet sich gegen die Verfechter einer absoluten geschlechtlichen Enthaltsamkeit und deren Unschädlichkeit. Sie sucht an 2 Beobachtungen zu beweisen, daß sich auch bei ganz Gesunden schädliche Folgen für das Nervensystem aus der Abstinenz entwickeln können. In einem Falle war als Folge prinzipieller Abstinenz vor der Verheiratung eine hartnäckige psychische Impotenz in der Ehe entstanden; im anderen Fall entwickelte sich ein Zustand sexueller Hyperästhesie mit Priapismus und unfreiwilligen Samenergießungen ebenfalls infolge konsequent durchgeführter sexueller Abstinenz. K. Brodmann.

von Reuss, A. R. Das Gesichtsfeld bei funktionellen Nervenleiden. 115 S. Leipzig, 1902. Verlag von Franz Deuticke.

In der vorliegenden Arbeit bietet Verfasser die Resultate seiner Gesichtsfeldprüfungen bei einer größeren Anzahl von funktionellen Nervenkranken (85). Nur 7 dieser Fälle waren nicht traumatischen Ursprunges. Von den übrigen 78 waren wiederum 59 durch Eisenbahnunfall entstanden.

Im Anschluß an die kurz mitgeteilten Krankengeschichten werden zuerst die Verhältnisse des normalen Gesichtsfeldes und die möglichen Fehlerquellen bei Untersuchungen besprochen.

Die vorgefundenen Anomalien teilt Verfasser in zwei Gruppen, die er alle der Hysterie resp. der Neurasthenie zurechnet.

In die erste Gruppe gehören die konzentrischen Gesichtsfeldeinschränkungen, soweit sie eine gewisse Stabilität besitzen, und weiterhin das sog. oszillierende Gesichtsfeld, das Verfasser als Ringskotome auffaßt, in die zweite der Verschiebungstypus, der Wilbrandsche Ermüdungstypus, die labile konzentrische Einschränkung, sowie endlich die bereits früher vom Verfasser beschriebene „Ermüdungsspirale", alles Formen der Gesichtsfeldeinschränkung, die, wie Verfasser meint, auf leichter Ermüdbarkeit beruhen.

Letztere selber faßt v. R. nicht wie andere als retinalen Vorgang, sondern wohl mit Recht als psychisches Ermüdungssymptom auf. Bei Gesunden fand sie sich niemals.

Irgend welche Beziehungen zwischen Ursachen der betr. Neurose und Art der Gesichtsfeldeinschränkung ließen sich nicht feststellen, wohl aber schien in einem Teil der Fälle eine solche Beziehung zwischen der Schwere der Fälle und der Schwere der Gesichtsfeldstörungen zu bestehen.

Eine Simulation speziell der „Ermüdungsspiralen" hält Verfasser für ausgeschlossen.

Warncke-Berlin.

Bézy und Bibent. Die Hysterie im kindlichen und jugendlichen Alter. Deutsch von Dr. H. Brodtmann. Berlin. Vogel & Kreienbrink. 1902. 236 Seiten.

Klarheit, Übersichtlichkeit und Gründlichkeit der Darstellung werden im Vorworte des Übersetzers als Hauptvorzüge des Buches gerühmt. Diese Vorzüge kann Ref. nur sehr bedingt anerkennen. Schon die Abgrenzung des Begriffs der Hysterie, welche Verff. geben, ist nichts weniger als klar; es wird über den Begriff der Hysterie nur gesagt, „daß sie eine Neurose mit veränderlichen und trügerischen Erscheinungsformen ist, daß sie, ihrer Natur nach ein psychisches Leiden, gleichwohl Störungen darbietet, welche häufig organischen Ursprungs zu sein scheinen". Weiter erfahren wir von dem Wesen der Hysterie nichts, und auch die verschiedenen genetischen Theorien der hysterischen Erscheinungen werden vollkommen vermißt. Prognose und Aetiologie sind ganz kurz weggekommen; ihre Besprechung umfasst nur wenige Seiten, während das Literaturverzeichnis allein über 40 Seiten ausmacht, zusammen mit der historischen Einleitung etwa ein Drittel des ganzen Inhaltes des Buches.

Das Beste an der Arbeit ist die Symptomatologie. Hier stehen Verff. ganz auf dem Boden der Charcotschen Schule, es thut indessen der Darstellung entschieden Eintrag, dass die Beschreibung der Krankheitserscheinungen zerlegt wird in diejenigen der frühesten Kindheit, der späteren Kindheit und der Jugendzeit; die Verschiedenheit des Alters bedingt doch wohl keinen so wesentlichen Unterschied der Krankheitsäußerungen, dass darauf eine Einteilung der Symptomatologie eines Krankheitsbildes gegründet werden könnte.

In der Diagnostik wird mit Recht die mit Krämpfen einhergehende Form von der krampflosen getrennt; besondere Sorgfalt ist auf die Diagnose jener Hysterieformen verwendet, welche organische Leiden, insbesondere dem Kindesalter eigentümliche, vortäuschen.

Bei der Behandlung hätten die zahlreichen psycho-therapeutischen Wege neben der Suggestion, welche als Heilfaktor durchaus anerkannt wird, wenigstens angedeutet werden müssen. Die Frage nach der Berechtigung der hypnotischen Behandlung hysterischer Kinder halten die Verff. noch nicht für spruchreif.

An der Übersetzung sind manche Ausdrücke zu bemängeln, die Termini „Gehirnsklerose" und Gehirnirritation z. B. sind zweideutig und bei uns nicht gebräuchlich und geben leicht zu Missverständnissen Anlaß.

K. Brodmann.

M. Matthes. Lehrbuch der klinischen Hydrotherapie für Studierende und Ärzte. Mit 68 Abbildungen im Text. Zweite umgearbeitete Auflage. Jena, G. Fischer, 1903.

Es ist ein erfreuliches Zeichen nicht nur für den Verfasser, daß das vorliegende Lehrbuch der Hydrotherapie bereits eine zweite Auflage erfordert hat. Wir sehen hierin einen Beweis dafür, daß der empirisch-klinische Standpunkt in der Wasserbehandlung, den Verf. überall, auch im allgemeinen, den theoretischen Anschauungen gewidmetem Teil gewahrt hat, in der Ärztewelt Anklang gefunden hat. In dieser Hinsicht bildet das Lehrbuch von Matthes einen wohltuenden Gegensatz zu dem wissenchaftlichen Dogmatismus anderer hyriatrischer Schulmeinungen.

Wie der Verfasser selbst hervorhebt, ist der Plan des Buches bei der Neuauflage unverändert geblieben, doch sind alle Kapitel mehr oder weniger umgearbeitet und erweitert, namentlich sind viel Hinweise auf die anderen Zweige der Thermotherapie, wie Licht-, Luft-, Fango- etc. Therapie aufgenommen worden. Die Hydrotherapie der Nerven- und Geisteskrankheiten ist wiederum in knapper aber für den Arzt ausreichender Weise abgehandelt.

K. Brodmann.

M. Nonne. Syphilis und Nervensystem. Berlin 1902. Verlag von S. Karger.

Seit der bekannten Rumpfschen Monographie (1887) ist kein Werk erschienen, welches die ungemein variabeln Krankheitserscheinungen, welche die Syphilis am Nervensystem verursachen kann, und die Natur der komplizierten Beziehungen, welche zwischen Syphilis und Nervensystem bestehen, in umfassenderer Weise behandelt hätte. Es ist daher eine sehr verdienstliche Arbeit, welcher sich Nonne unterzogen hat, das Thema Syphilis und Nervensystem in so erschöpfender Weise aller in Betracht kommenden Fragen zu verarbeiten und die lawinenartig angewachsene Literatur zusammenfassend kritisch darzulegen, um den Stand unseres heutigen Wissens über diese Fragen zu präzisieren.

Was dem Buche einen besonderen Wert verleiht, ist der Umstand, daß es auf eignen reichen Erfahrungen beruht, und daß dem Verfasser das große klinische und anatomische Material des Hamburg-Eppendorfer Krankenhauses seit 1890 zur Verfügung stand. Als ein wesentlicher Vorzug des Buches ist auch anzusehen, daß der Verfasser nicht nur als Kliniker seinem Thema gerecht wird, sondern die pathologisch-anatomische Betrachtungsweise bei ihm die Grundlage für seine klinischen Untersuchungen und Schlußfolgerungen bildet.

Außer den spezifischen Erkrankungen des Gehirns, seiner Häute und der Gehirnnerven, des Rückenmarks und seiner Häute und der peripheren Nerven finden sich Psychosen und Neurosen bei Syphilitikern und bei Hirnsyphilis, die Dementia paralytica in ihren Beziehungen zur Syphilis, die Tabes-Syphilis-Lehre und die Differentialdiagnose der Paralyse und Tabes sehr eingehend abgehandelt. In seinen sehr objektiven und klaren Ausführungen gelangt Verfasser zu dem Schluß, daß die Syphilis für das Zustandekommen der Paralyse eine sehr erhebliche Bedeutung besitze, daß sie jedoch keine conditio sine qua non darstelle; bei der Tabes äußert er sich ähnlich, nur daß er die Syphilis als die bei weitem wichtigste und häufigste Ursache der Tabes bezeichnet. Die beiden letzten Kapitel sind der Heredo-Syphilis und der Therapie der Syphilis gewidmet.

Die Beibehaltung der Form von Vorlesungen, denen das Buch seine Entstehung verdankt, erhöht die Frische und Anschaulichkeit der Darstellung. Das Literaturverzeichnis, welches sehr vollständig ist, gibt wertvolle Fingerzeige zum Nachschlagen.

Krause.

R. Henneberg. Über die Beziehungen zwischen Spiritismus und Geistesstörung. Berlin 1902. Verlag von Hirschwald.

Verfasser behandelt, ohne auf eine Kritik und Bekämpfung spiritistischer Theorien sich einzulassen, streng sachlich an der Hand von acht in der Charité beobachteten Fällen von Geisteskrankheit sein Thema. Nach Besprechung der vulgären spiritistischen Experimente, für welche er einfache physikalische und psychologische Erklärungen gibt, beweist er unter Heranziehung der Literatur die ungünstigen psychischen Einflüsse spiritistischer Experimente besonders auf nervös disponierte Individuen. Von den beschriebenen und kritisch analysierten Fällen standen die meisten in einem ätiologischen Verhältnis zur Beschäftigung mit dem Spiritismus, die Psychosen waren meist solche von hysterischer Färbung. Es befanden sich aber unter den Kranken nicht nur neuropathische Individuen, sondern auch solche, bei denen eine krankhafte Veranlagung sich nicht nachweisen ließ. Verfasser erklärt es

deshalb für Pflicht der Ärzte, dem Spiritismus entgegenzutreten, insbesondere nervöse Personen vor Beschäftigung mit demselben zu warnen. Krause.

W. Strohmeyer. Die Epilepsie im Kindesalter. Altenburg 1902. 30 S.

Es wird den Ärzten oft genug der Vorwurf gemacht, daß sie in gesundheitlichen Fragen sich zu wenig um die Aufklärung des Publikums kümmern. An diesem Vorwurf ist unstreitig etwas Wahres; es berührt daher nur wohltuend, wenn ein Fachmann und zudem ein wirklich Berufener, sich, wie es in der vorliegenden Broschüre geschieht, in der so eminent wichtigen Frage der Fürsorge epileptischer Kinder belehrend an die Öffentlichkeit wendet. Verfasser sieht den Zweck seiner Schrift darin, den Laien den einzig richtigen Weg zu weisen, nämlich den zum Arzte. Wir wünschen, daß die Schrift viel gelesen und ebensoviel befolgt werde. K. Brodmann.

Gustav Störring. Vorlesungen über Psychopathologie in ihrer Bedeutung für die normale Psychologie. Mit Einschluß der psychologischen Grundlagen der Erkenntnistheorie. Leipzig, Engelmann. 1900. 468 S.

Wer die zahlreichen Unklarheiten kennt, die auch heute noch in vielen psychiatrischen und neurologischen Arbeiten spuken, die mangels der notwendigen erkenntnistheoretischen Voraussetzungen psychologische Fragen immer wieder auf dem Wege der Anatomie und Physiologie lösen wollen, wird dem Verfasser für das vorliegende Werk großen Dank wissen. Der Wert dieser aus der Wundtschen Schule hervorgegangenen Arbeit liegt nicht nur in der fleißigen Zusammenfassung des bereits gesicherten psychopathologischen Besitzstandes, sondern vor allem darin, daß der Verfasser an der Hand einer genauen Kenntnis der einschlägigen Literatur durch neue Fragestellungen und eigene Lösungen das psychopathologische und psychologische Wissen bereichert. Bewundernswert ist die systematische Durcharbeitung des ganzen Stoffes, sowie die Klarheit und Feinheit in der Analyse der behandelten Probleme.

Der gesamte Stoff ist nach den herkömmlichen Prinzipien derart eingeteilt, daß im ersten Teile die Psychopathologie der intellektuellen Funktionen, im zweiten der Gefühlsvorgänge, im dritten der Willensvorgänge in ihrer Bedeutung für die normale Psychologie besprochen werden. In der Einleitung zum ersten Teile, wo Verfasser aus praktischen Gründen bereits Bestimmungen über Gefühle und Affekte vorwegnimmt, wird der Tatbestand der Existenz von pathologischen Affekten ohne Vorstellungen, auf die sie sich beziehen (hier sind die Vorstellungen erst sekundärer Natur in ihrer Relation zum Affekte), so erklärt, daß die hierbei, z. B. beim zirkulären Irrsinn, auftretenden körperlichen Veränderungen Organempfindungen und sie begleitende Gefühlstöne setzen, welche psychische Größen dann in dem Affektzustande miteinander verschmelzen. Weitere Überlegungen lassen ihn zu dem Schlusse kommen, daß in dem normalen Affektzustande nicht die primären Gefühle den Charakter des Affektes bestimmen, sondern ebenfalls die psychischen Folgeerscheinungen der körperlichen Veränderungen (Organempfindungen und Organgefühle — letzterer Ausdruck nicht sehr gut gewählt. Ref.), so daß wir also beim Affekte primäre und sekundäre emotionelle Elemente unterscheiden müssen.

Zur Genese der Hallucinationen, von denen er die Pseudohallucinationen dadurch unterscheidet, daß diese keine Einordnung in den wahrgenommenen Raum finden und sich dem Individuum unabhängig von dem Funktionieren des Sinnesorganes zeigen, also nicht Objektivitätscharakter besitzen, bringt Verfasser mit einer Kritik der centralen und psycho-sensorischen Theorien eine eigene zur Aufstellung, die im allgemeinen darin gipfelt, die wesentliche Eigenschaft der Hallucinationen, ihren Empfindungs- und Objektivitätscharakter zu erklären.

Im Anschlusse an die Besprechung der Illusionen wird gelegentlich einschlägiger Anomalien die Frage nach dem Getrenntsein der Centren der Korrelate der Empfindungs- und Vorstellungsprozesse dahin beantwortet, daß diese Tatsachen im Sinne einer Trennung nicht beweiskräftig sind, sondern nur zeigen, in welchem Grade diese Funktionen voneinander unabhängig sind.

Außerordentlich klar sind die schwierigen Kapitel über Aphasie, Paraphasie, Lesen und Schreiben gehalten, die verschiedenen Theorien eingehend besprochen und durch eigene Anffassungen korrigiert und

ergänzt. Das sehr anstößige „Begriffscentrum“ im Lichtheimschen Sprachschema wird ersetzt durch „Gegenstandsvorstellungscentren“.

Eine wichtige Bedeutung gewinnen in der Erklärung der Amnesien nach epileptischen Dauerzuständen und der Verkennungen die Organempfindungen, deren Änderungen zusammen mit den begleitenden Gefühlen Wirkungen vor allem auf dem Gebiete der Reproduktion nach sich ziehen, indem sich nämlich durch dieselben die Konstellation der Bewußtseinsinhalte ändert.

Ähnlich werden die Doppelbewußtseinszustände und Amnesien in den Dämmerzuständen der Hysterie erklärt. Als wesentlich an den letzteren nennt Störring die Emotivität und besonders die abnorm starke Intensität der körperlichen Begleiterscheinungen der reproduzierten Gefühlszustände und damit abnorm starke Intensität der Gefühlszustände selbst.

Nach einer interessanten Vorlesung über lokalisierte und systematisierte Amnesien, in der eingehend die Ablehnung unbewußter Mittelglieder der Reproduktion begründet wird, werden die Verwirrtheitszustände, Erinnerungs- und Wiedererkennungstäuschungen und die Genesis des Ichbewußtseins erörtert.

Aus den Abschnitten über Zwangsvorstellungen und Wahnideen seien hervorgehoben die schönen Untersuchungen über die emotionellen Anomalien, einmal in ihrer Wirkung auf die Fixierung bei den Zwangsvorstellungen, dann aber auf die Entstehung der Wahnideen bei intakter Urteilsfähigkeit; so wird z. B. die mißtrauische Verstimmung als die Ursache der Verfolgungsideen nachgewiesen.

Mit der Psychopathologie der Gefühle und Willensvorgänge, die für die normale Psychologie wiederum eine Reihe wertvoller Ergebnisse sichert, schließt die Arbeit.

Weiter auf das Buch einzugehen, ist, so verlockend es auch wäre, bei der Fülle des Materiales und der Art seiner Behandlung im engen Rahmen eines Referates unmöglich. Dies muß eingehendem Studium vorbehalten bleiben, wozu ich diese vorzügliche Arbeit, die keiner, wie er sich auch zu manchen Einzelheiten stellen mag, ohne Belehrung und Anregung aus der Hand legen wird, auch empfehlen möchte.

Seif-München.

L. Lefèvre. Les Phénomènes de Suggestion et d'Auto-suggestion, précédés d'un Essai sur la Psychologie physiologique. Bruxelles, Lamertin. 1903. 294 S..

Nach dem Verfasser bildet jede Idee, jede nervöse Erregung, welche nicht Centrum 7 (jugement et volonté. Siehe unten) erreicht, welche also nicht dem Urteilsvermögen unterworfen wird, eine Suggestion oder Autosuggestion, welche ihrerseits bewußt oder unbewußt ist, je nachdem sie Centrum 6, den Sitz der bewußten Erinnerung und der bewußten Wahrnehmung passiert oder nicht. pg. 98.

Suggestibilität wird dadurch geradezu identifiziert mit Kritiklosigkeit, und es darf deshalb bei solcher Verwässerung dieses Begriffes nicht wunder nehmen, daß Lefèvre außer den Suggestionsphänomenen sensu strictiori auch Erziehung, Moral, religiöse Überzeugungen, ebenso wie politische Meinungen, Reklame und Mode fast ausschließlich als Suggestionsprobleme behandelt, eine Methode, die dem Prokrustesbett nicht unähnlich ist.

Zur Erklärung (?) der Suggestionserscheinungen konstruiert Verfasser ein gehirnphysiologisches Schema, dessen Parterre (étage inférieur) von fünf Centren (1. sensorisch, 2. motorisch, 3. für instinktives Verstehen und Handeln, 4. für die Erinnerungsbilder aus den äußeren Eindrücken und 5. aus den inneren Eindrücken (Körper), diese alle ohne Bewußtsein und dessen erster Stock (étage supérieur) von den mit Bewußtsein ausgestatteten Centren (Centrum 6 für Wahrnehmung und Gedächtnis, Centrum 7 für Urteil und Wille) bewohnt sind.

Centrum 7 spielt gewissermaßen den Hausherrn (Après avoir jugé, il ordonne. pg. 20). Je nachdem Centrum 7 nun, gelegentlich zusammen mit 6, interveniert oder nicht, entstehen Verdoppelung der Persönlichkeit, Schlaf, Traum, Automatismus, Suggestion, Hysterie, die Erziehungsresultate, Unmoral etc. Verfasser ist übrigens so aufrichtig, seine Theorie „un peu artificielle“ zu nennen.

Weitere Willkürlichkeiten, Irrtümer und Widersprüche aus dem Buche aufzuzählen, dürfte überflüssig sein.

Seif-München.



JOURNAL FÜR PSYCHOLOGIE UND NEUROLOGIE.

Band II. Heft 4.

Aus dem neurobiologischen Laboratorium der Universität Berlin.

Beiträge zur histologischen Lokalisation der Grosshirnrinde.

Zweite Mitteilung:

Der Calcarinatypus.

(1 Tafel und 61 Textabbildungen.)

Von

K. Brodmann.

Als zweites hinsichtlich seiner regionären Ausdehnung genau bestimmtes histologisches Rindenfeld soll die durch den cytoarchitektonischen Occipitaltypus, oder wie er wohl besser genannt wird „Calcarinatypus" gekennzeichnete Umgebung der Fissura calcarina beim Menschen beschrieben werden.

Die Kenntnis, daß die Hirnrinde in der Gegend der Calcarina eine von den übrigen Hirnrindenabschnitten abweichende Struktur besitzt, ist eine sehr alte und knüpft sich an die Namen Gennari, Vicq d'Azyr und Baillarger. Sie stützte sich zunächst nur auf den Nachweis jener schon mit bloßem Auge in der grauen Substanz sichtbaren tangentialen weißen Markmasse, die man als Gennarischen oder Vicq d'Azyrschen Streifen zu bezeichnen pflegt. Die unterscheidenden Merkmale im Zellbau und überhaupt die tiefgehende Verschiedenheit der ganzen Rindentextur jener Windungsabschnitte wurden erst viel später durch Meynert (1) erkannt, und seitdem ist es üblich geworden, die achtschichtige Occipitalrinde dem fünf- resp. sechsschichtigen Grundtypus der übrigen Großhirnoberfläche gegenüberzustellen.

Über die örtliche Ausbreitung dieses differenzierten Rindengebietes war bis vor kurzem wenig sicheres bekannt. Man begnügte sich im allgemeinen mit der Angabe, daß „um die Calcarina herum" oder im Cuneus oder auch an der ganzen Medianfläche des Occipitallappens der besondere achtschichtige Rindenbau sich finde, ohne einen Versuch zu machen, seine Grenzen genauer abzustecken. Vielfach begegnet man sogar heute noch in Lehrbüchern der Angabe, daß sich die einzelnen histologischen Rindentypen überhaupt nicht voneinander abgrenzen ließen, da sie ohne scharfe Grenzen ineinander übergehen.

Mit diesem Irrtum hat in einer grundlegenden und fleißigen Arbeit über das visuelle Rindenfeld beim Menschen (1900), der englische Forscher Shaw Bolton[2]) ein für alle mal aufgeräumt. Er unternahm an einer Reihe von Gehirnen (2 von Gesunden und 4 von Blinden resp. Anophthalmen) eine exakte lokalisatorische Bestimmung der Ausdehnung der achtschichtigen Rinde,

seiner „*visuo-sensory area*", die er der sechsschichtigen Nachbarrinde, der „*visuo psychic area*" gegenüberstellt. Für den Affen (Macacus Cynomolgus) hat, zeitlich vor Bolton (1898), Schlapp (3) den Nachweis erbracht, daß sich in dem ausgedehnten furchenlosen Gebiete hinter der Affenspalte, das er ganz irrtümlich als dem Cuneus des Menschenhirns homolog betrachtet, ein achtschichtiger Cortextypus sich finde, der mit scharfer Grenze von dem davor gelegenen siebenschichtigen sich abhebe. Was an weiteren Arbeiten über den Occipitallappen vorliegt, bezieht sich nur auf histologische Details und selbst umfängliche Bearbeitungen der Zellstruktur dieser Gegend, z. B. diejenige Cajals (7), Hammarbergs (6) u. A., lassen lokalisatorische Gesichtspunkte ganz außer acht.

Unsere Untersuchungen sind nun hauptsächlich mit Rücksicht auf eine möglichst genaue Lokalisation, d. h. auf eine örtliche Grenzbestimmung des histologischen Rindenfeldes in der Nachbarschaft der Fissura calcarina beim normalen Menschen auf Grund der Cytoarchitektonik unternommen. Sie bilden in dieser Beziehung lediglich eine Nachprüfung der Boltonschen Befunde an gesundem Material, in mancher Hinsicht aber, wie wir des Näheren sehen werden, eine Ergänzung und Berichtigung jener Arbeit. Bolton hat seinen Studien zwei normale Vergleichsgehirne zugrunde gelegt — für Schlüsse auf pathologische Abweichungen zu wenig —, während die übrigen untersuchten Gehirne von Blinden und Anophthalmen stammten; uns stehen vier Serien durch normale Gehirne aus verschiedenem Entwickelungsalter zur Verfügung. Wenn wir hierbei zu Differenzen gekommen sind, welche zum mindesten für die Beurteilung krankhafter Verhältnisse nicht unerheblich sind, so ist daraus zu entnehmen, wie wichtig und unerläßlich es ist, zuerst einen auf umfängliches Vergleichsmaterial gestützten normalhistologischen Status zu schaffen und daraus die Größe individueller Variation im normalen Zustande abzuleiten.

Durch das Studium der Entwickelungsgeschichte der Großhirnrinde sind wir ferner zu einer von der Boltonschen und der anderer Autoren wesentlich abweichenden Auffassung der Schichteneinteilung und Schichtenentstehung des Calcarinatypus (wie der vieler übrigen Rindentypen überhaupt) gelangt. Es werden daher für unsere histotopische Diagnostik, mit anderen Worten für die örtliche Abtrennung einzelner Rindenfelder voneinander zum Teil andere Kriterien maßgebend sein müssen, als es bisher üblich war.

Wir werden nunmehr zunächst die histologischen (und histogenetischen) Merkmale unseres Calcarinatypus im Einzelnen besprechen und unsere Schichteneinteilung mit derjenigen der Autoren vergleichen und an zweiter Stelle dann das durch die aufgestellten strukturellen Eigentümlichkeiten gekennzeichnete Rindenfeld örtlich zu bestimmen und von den Nachbargebieten sowohl auf der Gehirnoberfläche wie an Frontalschnitten abzugrenzen versuchen.

I. Die Schichteneinteilung des Calcarinatypus.

Wie bereits in meiner ersten Mitteilung zur histologischen Rindenlokalisation (im vorigen Hefte dieser Zeitschrift) kurz erwähnt wurde, ist es uns durch das Studium geeigneter fötaler Stadien gelungen, alle später, im Verlaufe der

weiteren Entwicklung. sich ausbildenden cytoarchitektonischen Schichtungsverschiedenheiten der menschlichen Großhirnrinde auf einen entwicklungsgeschichtlich einheitlichen Strukturtypus zurückzuführen.

Dieser histogenetische Grundtypus im Zellbau der Großhirnrinde besitzt in dem für unsere Frage in Betracht kommenden Alter (am besten im 8—9. fötalen Monate) eine unverkennbare Gliederung in 6 Zellschichten; mit einzelnen an anderem Orte zu behandelnden Ausnahmen, namentlich ausgenommen der Teil des Occipitallappens in der Nachbarschaft der Fissura calcarina, um den es sich bei den vorliegenden Untersuchungen handelt, nimmt derselbe um diese Zeit fast die ganze Oberfläche des Großhirns ein. Aus ihm lassen sich in ungezwungener Weise alle später vorhandenen regionären Schichtungsdifferenzen ableiten, insbesondere gelingt es mit Leichtigkeit die beim Erwachsenen recht verwickelte und unübersichtliche Schichtenbildung des Calcarinatypus aus ihm heraus zu verfolgen.

Soweit unsere bisherigen Erfahrungen reichen, sind für derartige Schichtenuntersuchungen der 8—9. fötale Monat am geeignetsten. Gewisse histologische Differenzierungen einzelner Rindengebiete, vor allem des Gyrus cinguli, Gyrus hippocampi u. a. sind um diese Zeit allerdings nachweisbar, der sechsschichtige Grundtypus in der Schichtengliederung läßt sich aber allenthalben auch dort, wo er später fast ganz verloren geht, recht gut erkennen. Frühere embryonale Altersstufen sind für den größeren Teil der Hirnrinde weniger günstig, weil hier die Anlage von Schichten noch unentwickelter und daher undeutlicher ist oder gar wie in den allerfrühesten Stadien, die ganze Rinde nur aus einer einzigen dichten Zelllage besteht.

Wir legen auf die Hervorhebung dieses histogenetischen Momentes deshalb besonderes Gewicht, weil einzelne beim Erwachsenen nur rudimentär angedeutete, in der ursprünglichen Anlage aber unzweifelhaft überall vorhandene Zellschichten von den Autoren immer wieder übersehen und daher in ihrer Schichteneinteilung nicht berücksichtigt worden sind, da sie nur an Gehirnen Erwachsener gearbeitet hatten. Daraus erklärt sich die bis heute bestehende unheilvolle Verwirrung und Unklarheit in der Schichtenbenennung der Autoren. Die Entwickelungsgeschichte gibt uns den Schlüssel in die Hand zu einer einheitlichen Auffassung und Ableitung der Rindenschichten in allen noch so verschieden gebauten Windungen des menschlichen Großhirns.

Da wir auch den Calcarinatypus auf den Grundtypus zurückführen und auf diesen eine natürliche Schichteneinteilung gründen wollen, so wollen wir den letzteren zuerst an der Hand einer Abbildung kurz erläutern.

Tafel 10, Fig. 1 — Mikrophotogramm eines Querschnittes (10 μ) durch die Oberfläche des Cuneus vom achtmonatlichen menschlichem Fötus (Vergrößerung = 1 : 22½) — stellt den Übergang des Grundtypus in den Calcarinatypus dar. Die linke Hälfte der Abbildung (bis zu der Marke ↑) entspricht dem histogenetischen Grundtypus und läßt die einzelnen Zellschichten deutlich voneinander abgetrennt hervortreten. Wie beim Erwachsenen ist als äußerste Schicht ein zellarmer schmaler Saum vorhanden, unter ihm befindet sich als zweite Schicht ein dichter Streifen gedrängt stehender Rundzellen, die äußere Körnerschicht Meynerts, welche später in den meisten Windungsabschnitten

fast völlig verschwindet und gerade im Calcarinagebiet von der Mehrzahl der Autoren (auch von Meynert und Bolton) unbeachtet geblieben ist. Als dritte Schicht sieht man die in einer breiten Gewebslage in säulen- oder palisadenförmiger Anordnung locker übereinanderstehenden unentwickelten Pyramidenzellen; unter dieser tritt als vierte Schicht sehr deutlich die „innere Körnerschicht", die eigentliche Körnerformation Meynerts, hervor; die fünfte Schicht wird gebildet durch eine zellärmere Zwischenschicht mit vereinzelten größeren weiter differenzierten Pyramidenzellen, die spätere Ganglienschicht; die innerste, wieder dichtere Gewebslage schließlich entspricht der Spindelzellen- oder polymorphen Schicht der Autoren.

Wir schlagen für diese Schichten folgende Bezeichnung vor und möchten dieselbe auf alle Rindenformationen des erwachsenen Menschen übertragen:

I. *Lamina zonalis* — Molekularschicht der Autoren, Stratum zonale oder zellenfreie oberflächliche Schicht Köllikers, auch „zellfreier Rindensaum" genannt.

II. *Lamina granularis externa* — äußere Körnerschicht oder kleine gedrängte Pyramiden.

III. *Lamina pyramidalis* — vereinigt die Schichten der mittleren und großen Pyramiden der Autoren, welche hier eine Trennung noch nicht erfahren haben.

IV. *Lamina granularis interna* — innere Körnerschicht oder Körnerformation Meynerts.

V. *Lamina ganglionaris* — tiefe große Pyramiden der Autoren, Ganglienschicht nach Hammarberg, Lewis und Clarke.

VI. *Lamina multiformis* — polymorphe oder Spindelzellenschicht.

Diese Schichtengruppierung läßt sich unschwer auch in

Tafel 10, Fig. 2, einem Mikrophotogramm durch die Oberfläche des Cuneus vom erwachsenen Menschen nachweisen. Die linke Hälfte der Abbildung zeigt deutlich den sechsschichtigen Rindenbau, aus dem mit scharfer Grenze (↑) der in mehrere Unterabteilungen von Schichten zerfallende Calcarinatypus hervorgeht. An dieser Abbildung ist auch zu erkennen, daß die II. oder äußere Körnerschicht beim Erwachsenen viel weniger ausgeprägt ist, als bei der achtmonatlichen Frucht, aber immerhin tritt dieselbe auch hier noch als eine Zellverdichtung deutlich hervor und kann mit der Schicht der Pyramidenzellen nicht zusammengefaßt werden, wie es gewöhnlich geschieht. Die Bezeichnung der Schichten ist auf Fig. 2 die gleiche wie in Fig. 1.

Aus dem Grundtypus entwickelt sich nun der Calcarinatypus, spätestens mit Beginn des achten fötalen Monats derart, daß die innere Körnerschicht — *Lamina granularis interna* — ganz plötzlich und unvermittelt ohne jedes äußere Kennzeichen an der Rindenoberfläche eine Spaltung in eine oberflächliche und tiefe Zelllage eingeht. Hierbei weichen die im Nachbartypus eine einschichtige dichte Gewebslage bildenden Rundzellen der Körnerformation plötzlich unter spitzem Winkel nach der Oberfläche und der Tiefe der Rinde divergierend und zwei Zellbrücken darstellend zu zwei dichten Zellstreifen auseinander, welche als geschlossene Gewebsschichten der Oberfläche parallel weiter verlaufen und eine zellarme Zwischenschicht — dem Vicq d'Azyrschen oder Gennarischen

Streif entsprechend — zwischen sich einschließen. Dadurch entstehen aus der einschichtigen Körnerformation oder der IV. Schicht des Grundtypus drei Schichten des Calcarinatypus, welche nur als Unterabteilungen von jener aufgefaßt werden können. Naturgemäß sind diese drei Schichten daher auch als oberflächliche, intermediäre und tiefe Lage der inneren Körnerschicht, als IVa, IVb und IVc, zu bezeichnen. Diese selbe Zweiteilung der inneren Körnerschicht läßt sich nun, wenn auch weniger deutlich, aber bei genauerem Zusehen mit der gleichen scharfen Abgrenzung, beim Erwachsenen überall nachweisen. Wie beim Fötus des 8. Monats läßt sich im ausgewachsenen Gehirne, was schon Bolton gezeigt hat, in der Umgebung der Calcarina sowohl auf dem Gyrus lingualis wie im Cuneus mit linearer Schärfe der Übergang des Calcarinatypus in denjenigen der Umgebung auffinden. (Fig. 2 der Tafel 10 zeigt die Übergangszone bei der Marke †). Auch hier ist also die Ableitung des von den Autoren als achtschichtig bezeichneten Calcarinatypus aus dem sechsschichtigen Grundtypus der Nachbarschicht möglich. Mit Rücksicht auf die Entwicklungsgeschichte sind wir daher berechtigt, auch beim Erwachsenen für diese Rindenformation, wie es früher für den Riesenpyramidentypus geschehen ist, an der sechsschichtigen Rindeneinteilung festzuhalten. Als natürliche Schichtenbenennung des Calcarinatypus ergibt sich also die folgende:

I.	*Lamina zonalis*	= I
II.	*Lamina granularis externa*	= II
III.	*Lamina pyramidalis*	= III
IV.a.	*Lamina granularis interna superficialis*	= IV
IV.b.	*Lamina intermedia* (Vicq d'Azyri sive Gennari)	
IV.c.	*Lamina granularis interna profunda*	
V.	*Lamina ganglionaris s. solitaris*	= V
VI.	*Lamina multiformis*	= VI
VI.a.	*Lamina triangularis*	
VI.b.	*Lamina fusiformis*	

Tafel 10. Fig. 1 veranschaulicht diese Schichtung des Calcarinatypus und den Übergang der einzelnen Schichten in diejenigen des Grundtypus beim Fötus von 8 Monaten. Besonders deutlich tritt auf der Abbildung in der Übergangszone bei † die Spaltung der Körnerschicht und das Auseinanderweichen der zwei Zellenstreifen hervor, so daß die oberflächliche (IVa) und tiefe (IVc) Körnerlage im Calcarinatypus mit der Lamina granularis interna des Grundtypus (IV) durch zwei schmale Zellbrücken in Zusammenhang bleiben. Zwischen sich schließen diese beiden Körnerlagen eine helle zellarme, nur vereinzelte stärker entwickelte Solitärzellen Meynerts aufweisende Intermediärschicht (*Lamina intremedia* = IVb) ein, welche beim Erwachsenen den Gennarischen Faserstreifen enthält. Die äußere Körnerschicht (*Lamina granularis externa* = II) ist in diesem Stadium noch als ein dunkler breiter Zellstreifen von der darunter befindlichen lockeren III. oder Pyramidenschicht abgehoben. Die V. oder Ganglienschicht (*Lamina ganglionaris*) bildet wiederum eine helle aus zerstreut stehenden Zellen gebildete Gewebslage, welche — deutlicher noch beim Erwachsenen (Fig. 2) — besonders an der Trennungsstelle der inneren

Körnerschicht eine Anhäufung von großen Pyramidenzellen oder Solitärzellen enthält. Die VI. oder multiforme Schicht setzt sich trotz ihrer geringen Breite aus zwei Lagen, einer äußeren dichten, der späteren *Lamina triangularis* (VIa) und einer inneren lockeren Gewebslage, der eigentlichen Spindelzellenschicht, *Lamina fusiformis* (VIb) zusammen. An der Übergangsstelle setzt diese Trennung der VI. Schicht in zwei Zelllagen ganz plötzlich ein, VIa wird hierbei viel dichter und breiter als in der Nachbarrinde.

Tafel 10, Fig. 2 — Mikrophotogramm eines Querschnittes gleichfalls aus der Oberfläche des Cuneus (Vergr. 1 : 22½) — zeigt (linke Hälfte der Figur) im ganzen dieselben Verhältnisse beim erwachsenen Menschen. Die II. oder äußere Körnerschicht ist hier stark zurückgebildet und hebt sich wenig deutlich von der III. oder Pyramidenschicht ab, weshalb sie auch meist mit dieser zusammengerechnet und beim Erwachsenen nicht als besondere Schicht erkannt wurde. Die Pyramidenschicht (III.) selbst ist im Vergleich zum Nachbartypus ganz schwach entwickelt, sehr schmal und besteht nur aus mittelgroßen Pyramidenzellen. Unter ihr läßt sich eine schichtweise Verdichtung aus kleinen dunkeln Körnern bestehend als besondere Gewebslage erkennen; sie entspricht der äußeren Lage der inneren Körnerschicht (*Lamina granularis interna superficialis* IVa). Weiterhin folgt im Bilde als deutlicher, zellarmer Streifen die *Lamina intermedia* der inneren Körnerschicht (IVb) oder der Gennarische Streifen im Faserpräparate, dann die tiefe Lage der inneren Körnerschicht (*Lamina granularis interna profunda* IVc), darunter die zellarme, wenige Solitärzellen führende Ganglienschicht (V) und zu innerst die multiforme Schicht, wie beim Fötus aus zwei Gewebslagen bestehend, einer dichten Schicht vielgestaltiger vorwiegend dreieckiger Zellen (VIa) und einer lockeren bis ins Mark reichenden Schicht vorwiegend spindelförmiger Zellen (VIb).

Eine ähnliche Auffassung und Ableitung der Körnerschichten des Calcarinatypus, wie die dargelegte, findet sich nur bei Bolton (2). Er sieht die zweifache Körnerlage in der Mitte der Rinde um die Calcarina ebenfalls als eine durch Spaltung entstandene Verdoppelung der inneren Körnerschicht der Nachbarrinde an. Seine Abbildung zeigt dieses Verhalten unzweideutig, er kommt aber, da er die äußere Körnerschicht, unsere II., am ausgewachsenen Gehirne ganz übersehen hat und daher bei der Schichtenzählung nicht mitrechnet, zu einer Benennung der Schichten, die von der unserigen abweicht.

Auch Schlapp (3) bildet die doppelte innere Körnerlage in seinem achtschichtigen Typus der Sehrinde vom Affen recht deutlich ab; er hat ferner die äußere Körnerschicht als eine besondere Gewebslage erkannt und mit uns als II. Schicht bezeichnet; dagegen ist ihm offenbar die Entstehung der inneren Körnerschichten des Calcarinatypus aus der des Nachbartypus nicht aufgefallen, da der Text davon nichts erwähnt; keinesfalls hat er dieselben als homologe Bildungen aufgefaßt, da er sie durchaus heteronym bezeichnet.

Ich lasse nun noch die bekanntesten Einteilungsversuche der Rindenschichten des „Occipitaltypus" der Autoren folgen und will versuchen, dieselben mit unserer auf die Entwicklungsgeschichte aufgebauten Schichtenbenennung in Übereinstimmung zu bringen.

Meynerts (1) Nomenclatur, die erste, welche von der Occipitalrinde überhaupt aufgestellt wurde, ist folgende: (Die entsprechenden Schichten unserer Einteilung sind überall am Rande beigefügt.)

1. Molekularschicht . . . . = I
2. Schicht der kleinen Pyramiden . . . . = II u. III
3. Äußere Körnerschicht . . . . = IV a
4. Schicht der großen Pyramiden oder der Solitärzellen . . . = IV b
5. Mittlere Körnerschicht . . . . = IV c
6. Der vierten analoge Schicht aus Neurogliakernen und großen Solitärzellen . . . . = V
7. Tiefe Körnersehicht . . . . = VI a
8. Spindelzellenschicht . . . . = VI b

In dieser Bezeichnung stimmt nur 1 mit unserer I. Schicht überein; die äußere Körnerschicht, welche Meynert in der übrigen Rinde zuerst gesehen und beschrieben hat, läßt er in der Occipitalrinde unerwähnt, seine 2. umfaßt unsere II. und III. Schicht. Seine 3. Schicht, die er hier als äußere Körnerschicht anspricht ist in Wirklichkeit die äußere Lage der inneren Körnerschicht (entsprechend IVa), seine 4. entspricht unserer IVb, seine mittlere Körnerschicht (5.) stimmt überein mit der tiefen Lage der inneren Körnerschicht (unserer IVc), während die von ihm irrtümlicherweise als innere Körnerschicht aufgefaßte 7. Schicht (unsere VIa) bereits zu seiner Spindelzellenschicht gerechnet werden muß und nur eine oberflächliche Zellverdichtung in dieser darstellt — ein Irrtum, dem noch andere (Cajal) infolge der sehr dichten Zellschichtung in der äußeren Hälfte der Spindelzellenschicht verfallen sind.

Meynert hat somit, wie wir, auch drei getrennte Körnerschichten angenommen, was er aber als tiefste Körnerschicht auffaßt, hat entwicklungsgeschichtlich gar nichts mit der Anlage der Körnerschichten zu tun — dies beweist unsere Abbildung in Fig. 1 der Tafel 10 unwiderleglich — sondern gehört dem oberflächlichen Teile der Spindelzellenschicht an. Seine 8. Schicht entspricht demnach nur dem inneren Teil der tiefsten Schicht, unserer VIb.

Von dieser Meynertschen Einteilung der Occipitalrinde, welche in die meisten Lehrbücher unverändert übergegangen ist und bis heute fast die allein herrschende blieb, hat sich bereits Betz (4) teilweise entfernt, so daß nur 1—5 mit Meynert übereinstimmen. Er schreibt vom Occipitallappen: „Das Zungenläppchen (Gyrus lingualis) zeichnet sich durch seinen Bau ganz besonders vor allen anderen aus. In ihm sind 8 Schichten zu unterscheiden, obwohl hier die graue Rindensubstanz am engsten ist" . . . „Einen ähnlichen Rindenbau zeigen auch die Grenzteile des spindelförmigen Lappens, an der inneren Seite des Zwickels (Cuneus) und an dem ganzen Ende des Polus occipitalis." Polwärts gegen den Endteil des Gyrus descendens läßt Betz alle Schichten sich durcheinandermischen und „eine fast gleichförmige Masse von Kernzellen und einen kleinen Streifen spindelförmiger Zellen" bilden. Seine 8 Schichten sind wörtlich folgende:

1. Neurogliaschicht . . . . = I
2. Schicht der kleinen Pyramidenzellen . . . . = II u. III

3. Kernschicht . . . . = IVa
4. Längsfaserschicht (Gennari) . . . . = IVb
5. zweite Kernschicht . . . . = IVc
6. zweite Längsfaserschicht . . . . = V äußerer Teil
7. Schicht dreieckiger Pyramidenzellen, die durch große Zwischenräume von einander geschieden sind . . . = V innerer Teil
8. Spindelzellenschicht . . . . = VIa u. b

Wie Meynert hat Betz die äußere Körnerschicht (II) mit der Pyramidenschicht (III.) zusammengeworfen; die 6. Meynertsche Schicht (unsere V) zerlegt er in eine oberflächliche Nervenfaser-, die seine 6. bildet, und eine tiefe Solitärzellenschicht, seine 7.

Leonowa (5) gelangt, obwohl sie an einem jungendlichen Stadium (Neugeboren), das die Schichtung sehr deutlich zeigt, untersuchte, zu einer ganz eigenartigen Auffassung und Benennung der einzelnen Schichten. „Als Schicht der Calcarinarinde" d. h. als spezifisches histologisches Merkmal der Umgebung der Calcarina, das sich in der übrigen Occipitalrinde nicht findct, fäßt sie nur die 4. Schicht — ihren grauen Faserstreifen — auf und sie vertritt die Ansicht, daß diese Schicht „von der Integrität des Auges in hohem Grade abhängig" sei, resp. daß ihre Elemente sich beim Sehakt in besonders ausgedehnter Weise betätigen.

Sie unterscheidet makroskopisch „in der normalen Rinde der sulci calcarini 7, auf einigen Präparaten sogar 8 Schichten". Ihre mikroskopischen Schichten sind:

1. Ependymschicht mit zerstreuten Neuroblasten . . . . . = I
2. Schicht der dichtliegenden Neuroblasten . . . . = II
3. Schicht der freiliegenden (weniger dichten) Neuroblasten . = III u. IVa
4. Helle Streifenschicht mit zerstreuten Neuroblasten . . . . = IVb
5. Schicht der dichtliegenden kleineren Elemente (Körnerschicht?) teils mit größeren Neuroblasten vermischt . . = IVc
6. Streifen von Baillarger (äußerer) . . . . = V
7. Baillargersche Zwischenschicht.
8. Streifen von Baillarger (innerer) . . . . = VIa u. b

M. Markleiste.

Leonowa nimmt die Pyramidenschicht (III) mit der äußeren Lage der inneren Körnerschicht (IVb) zu einer Schicht zusammen; die innerste Schicht (VIa u. VIb) faßt sie als aus 2 ganz verschiedenen Schichten bestehend, ihrer 7 und 8, auf. Die Trennung unserer Ganglienschicht (V), die sie als äußeren Baillargerschen Streifen (6) bezeichnet, von der dichten Lage der multiformen Schicht (VIa), ihrer Baillargerschen Zwischenschicht (7) tritt auf ihrer Abbildung gar nicht hervor.

Wenig klar und bestimmt ist die Schichteneinteilung des Occipitaltypus von Hammarberg (6). Ohne den Versuch zu machen, diesen spezifischen Rindenbau mit der Rindenstruktur des übrigen Gehirns in Einklang zu bringen, beschreibt er vom Gyrus occipitalis superior und zwar vom „ganzen zur medialen Hirnoberfläche gehörenden Teil der Windung (Cuneus)

nebst der Spitze des Occipitallappens selbst" 8 Schichten. Diesen achtschichtigen Typus schreibt er auch dem „Gyrus occipitalis inferior internus" (Gyrus lingualis) zu. Eine nähere Bestimmung der Ausbreitung desselben und eine Festlegung seiner Grenzen versucht Hammarberg nicht.

Seine Schichten sind folgende:

1. Molekularschicht, 0,12 mm	= I
2. Schicht gleichgroßer kleiner Pyramidenzellen, 0,30 mm .	= II u. III
3. Eine Schicht kleiner Zellen u. großer Solitärzellen, 0,19 mm	= IVa u. oberer Teil von IVb
4. Schicht mittelgroßer vereinzelter Zellen, 0,13 mm . . .	= tiefer Teil von IVb
5. Kleine Körner, 0,23 mm	= IVc
6. Solitärzellen, 0,24 mm	= V
7. Unregelmäßige polymorphe Zellen, 0,55 mm	= VIa
8. Spindelzellen, 0,54 mm	= VIb

Cajal (7) richtet sich bei der Nomenclatur und Einteilung der Schichten in seiner Monographie der Sehrinde ausschließlich nach der feinen Morphologie der Zellen, wie sie durch die Chromsilbermethode klargelegt wird. Daß er hierbei die schon bei einer oberflächlichen Betrachtung wahrnehmbare grobe Textur des Rindenquerschnittes völlig verkennt, und daß ihm vor allem die Verdoppelung der (IV.) inneren Körnerschicht zu einer oberflächlichen und tiefen den Gennarischen Streifen zwischen sich einschließenden Körnerlage entgangen ist, kann denjenigen nicht wunder nehmen, der mit der Launenhaftigkeit und Unübersichtlichkeit der Silberimprägnationsbilder vertraut ist. Cajal gelangt daher auch zu einer Schichtenabgrenzung, welche ganz willkürlich einzelne der natürlichen Zelllagen auseinanderreißt und zu zwei getrennten Schichten stempelt oder auch strukturell und histogenetisch getrennte Gewebeschichten zu einer Schicht zusammenfaßt. Seine Nomenklatur weicht infolgedessen von der aller anderen Autoren gänzlich ab, ohne daß man sagen könnte, daß sie besonders einleuchtend wäre.

Er teilt wie folgt ein (vergl. dazu Fig. 4 seiner Arbeit pag. 9):

1. Plexiforme Schicht oder Schicht der horizontalen Zellen (Molekularschicht der Autoren)	= I.
2. Schicht der kleinen Pyramiden	= II u. III äußere Hälfte.
3. Schicht der mittelgroßen Pyramiden	= III innere Hälfte u. IVa.
4. Schicht der großen Sternzellen (ein Teil der Körner der Autoren)	= IVb u. teilweise IVc.
5. Schicht d. kleineren Sternzellen (Körner d. Autoren)	= IVc Rest.
6. Schicht der kleinen Zellen mit bogenförmigem Achsencylinder	= V äußere Hälfte.
7. Schicht der Riesenpyramidenzellen (Solitärzellen Meynerts)	= V innere Hälfte.
8. Schicht d. großen Zellen m. bogenförmigem u. aufsteigendem Achsencylinder (tiefe Körner Meynerts)	= VIa.
9. Schicht der dreieckigen und spindelförmigen Zellen (spindelförmige Zellen Meynerts)	= VIb.

Mit Leonowa ist Schlapp (3) der Einzige, der außer uns eine unter der Molekularschicht (Lamina zonalis) gelegene äußere Körnerschicht (Lamina granularis externa) annimmt. Im übrigen teilt er seinen III. oder achtschichtigen Rindentypus folgendermaßen ein:

1. Erste oder Tangentialfaserschicht . . . . = I.
2. Zweite oder äußere polymorphe Zellenschicht (Saumschicht) = II.
3. Dritte oder parapygnomorphe Pyramidenzellenschicht (hier nicht so stark pyramidenförmig, sondern oval). . . . . = III.
4. Vierte Körnerschicht . . . . = IVa.
5. Fünfte oder Schicht der kleinen Solitärzellen . . . . . . = IVb.
6. Sechste Körnerzellenschicht . . . . = IVc.
7. Siebente zellenarme Schicht . . . . = V.
8. Achte oder innere polymorphe Schicht . . . . = VIa u. b.

Schlapp hat also verabsäumt, seine 4., 5. und 6. Schicht, welche histogenetisch durchaus zusammengehören, bei seiner Schichtenbenennung auf die IV. Schicht des Grundtypus zurückzuführen. So kommt es, daß an seinem achtschichtigen Typus seine 5. Schicht, welche eine Faserschicht darstellt, mit der (5.) Körnerschicht des siebenschichtigen Typus zusammenfällt; ferner deckt sich nach seiner Aufzeichnung die 6. oder innerste Körnerzellenschicht mit der Ganglienschicht seines siebenschichtigen Typus, während in diesen beiden benachbarten Rindenformationen die Ganglienschichten unmittelbar ineinander übergehen (vergl. unsere Tafeln) und also auch als einheitliche Schichtenbildungen aufzufassen sind. Seine 4. oder Körnerschicht schließlich fällt mit der Schicht großer Pyramiden zusammen. — Aus diesen Gegenüberstellungen geht hervor, daß die Schlappsche Einteilung der Schichten der Occipitalrinde entwicklungsgeschichtlich und morphologisch nicht haltbar ist.

Bolton (2), dessen Einteilung als letzte angeführt werden soll, hat, wie schon erwähnt, zum ersten Mal die zwei mittleren, den Gennarischen Streifen einschließenden dichten Lagen kleiner Zellen (Körner) als homologe Gebilde aufgefaßt und demnach bezeichnet. Er hat auch beschrieben, wie diese doppelte Zelllage durch Spaltung aus der einfachen Körnerschicht des Nachbartypus entsteht und gleichzeitig beim Erwachenen gezeigt, daß der Übergang der beiden benachbarten Typen, seiner visuo-sensory area in seine visuo pychic area, bei einigem Suchen fast überall in der Umgebung der Fissura calcarina zu finden sei. Da er fötale Gehirne nicht untersuchte, entging ihm die überaus scharfe Trennung, die wie mit einer Linie abgeschnitten, im ganzen Verlaufe der Calcarina ventral und dorsal von derselben in geeigneten Entwicklungsstadien auf den ersten Blick zu sehen ist (vergl. Tafel 10, Fig. 1 und Tafel 11, Fig. 1 der nachstehenden Arbeit von O. Vogt). Aus dem gleichen Grunde hat er auch die „äußere Körnerschicht" (unsere II.) und die Trennung der polymorphen Schicht in eine dichte und lockere Lage (VIa und VIb) übersehen. So ist er zu einem fünfschichtigen Calcarinatypus gekommen.

Diese Schichten sind:

1 Oberflächliche Schicht der Nervenfasern . . . . . . = I.
2. Schicht kleiner Pyramidenzellen . . . . = II u. III.

3a. Äußere Körnerschicht . . . . = IVa.
3b. Mittlere Nervenfaserschicht oder Gennarische Linie . . = IVb.
3c. Innere Körnerschicht . . . . = IVc.
4. Innere Nervenfaserschicht . . . . = V.
5. Schicht der polymorphen Zellen . . . . = VIa u. VIb.

II. Die örtliche Abgrenzung des Calcarinatypus.

Unsere Untersuchungen über die Ausdehnung des Calcarinatypus an der Oberfläche des Occipitallappens und in der Tiefe der Occipitalwindungen sind an Schnittserien durch den Occipitallappen von vier Hemisphären aus verschiedenen Entwicklungsstadien angestellt. Das Material war ähnlich vorbereitet, wie bei der früheren Arbeit: in Frontalscheiben in Paraffin eingebettet, auf dem Doppelschlittenmikrotome in Frontalserien zerlegt (10 u. 5 μ) und mit Thionin gefärbt. Aus den einzelnen Serien wurden in wechselnden Abständen Schnitte auf dem Projektionsapparate schematisch im Umrisse gezeichnet und dann für alle Serien in einheitlicher, etwa zweifacher Vergrößerung, wie sie die Textabbildungen zeigen, reproduziert. Der Calcarinatypus, speziell die Ausdehnung der doppelten inneren Körnerschicht ist in den Diagrammen durch eine feinpunktierte Doppellinie angegeben, während die einfache Körnerschicht des Nachbartypus durch eine gestrichelte starke Linie wiedergegeben wird.

Außer den Diagrammen der Frontalschnitte bringen wir von den 4 Serien die laterale und mediale Fläche der betreffenden Hemisphären, um die Ausdehnung des Calcarinatypus an der Oberfläche des Gehirns zu demonstrieren.

Serie I. Fig. 1—14. Rechter Occipitallappen einer achtmonatlichen Frucht. (Mn. II unserer Sammlung.)

Fig. 1—6 stellen Diagramme von Durchschnitten durch den ganzen Occipitalpol der rechten Hemisphäre dar. Der hinterste Teil der Hirnoberfläche ist, abgesehen von der Fissura calcarina, noch furchenfrei.

Fig. 1, etwa 3 mm von der Spitze des Poles entfernt. Die Fissura calcarina ist als seichte Furche angedeutet. Der Calcarinatypus, erkennbar an der doppelten Körnerlage, umfaßt bis hierher den ganzen Umfang der Hemisphäre und geht von der medialen Seite auch auf die laterale konvexe Fläche über.

In Fig. 2, 18 Schnitte weiter frontalwärts, nimmt der Calcarinatypus ebenfalls noch den größten Teil der ganzen Rindenoberfläche ein, läßt aber eine kleine Stelle im dorsolateralen Teile des Schnittes frei und geht hier mit scharfer Grenze in den Grundtypus über.

Fig. 3. Die den Calcarinatypus nicht aufweisende Lücke im dorsolateralen Teile des Querschnittes hat sich nach beiden Richtungen — medial- und lateralwärts — gleichmäßig verbreitet.

Fig. 4. Auch im ventralen Umfange des Schnittes zieht sich der Calcarinatypus jetzt zurück und läßt eine Lücke frei, das ganze dorsolaterale Drittel des Schnittes zeigt den Calcarinatypus nicht mehr; auf der Konvexität findet sich nur noch ein schmaler Streifen, dem ventrolateralen Winkel entsprechend.

Fig. 5 und 6. Der Calcarinatypus läßt hier die ganze Konvexität frei und hat sich an der Medianseite auf die Rinde der Calcarina sowie die ganze Oberfläche des Cuneus und die dorsolaterale Hälfte des Gyrus lingualis eingeschränkt.

Fig. 7 von einem Schnitte etwa aus der Mitte der F. calcarina. Unser Typus nimmt die ganze Tiefe der F. calcarina ein und greift nach beiden Seiten dorsal und ventral etwa gleich weit auf Cuneus und Lingualis über, ohne diese Windungen ganz zu umfassen.

Serie I. (Mn II). Fötus von 8 Monaten.

Occipitalpol der rechten Hemiaphäre mit Ausdehnung des Calcarinatypus. Fig. 1—12 Diagramme von Frontalschnitten, Fig. 13—14 laterale und mediale Fläche in natürlicher Größe.

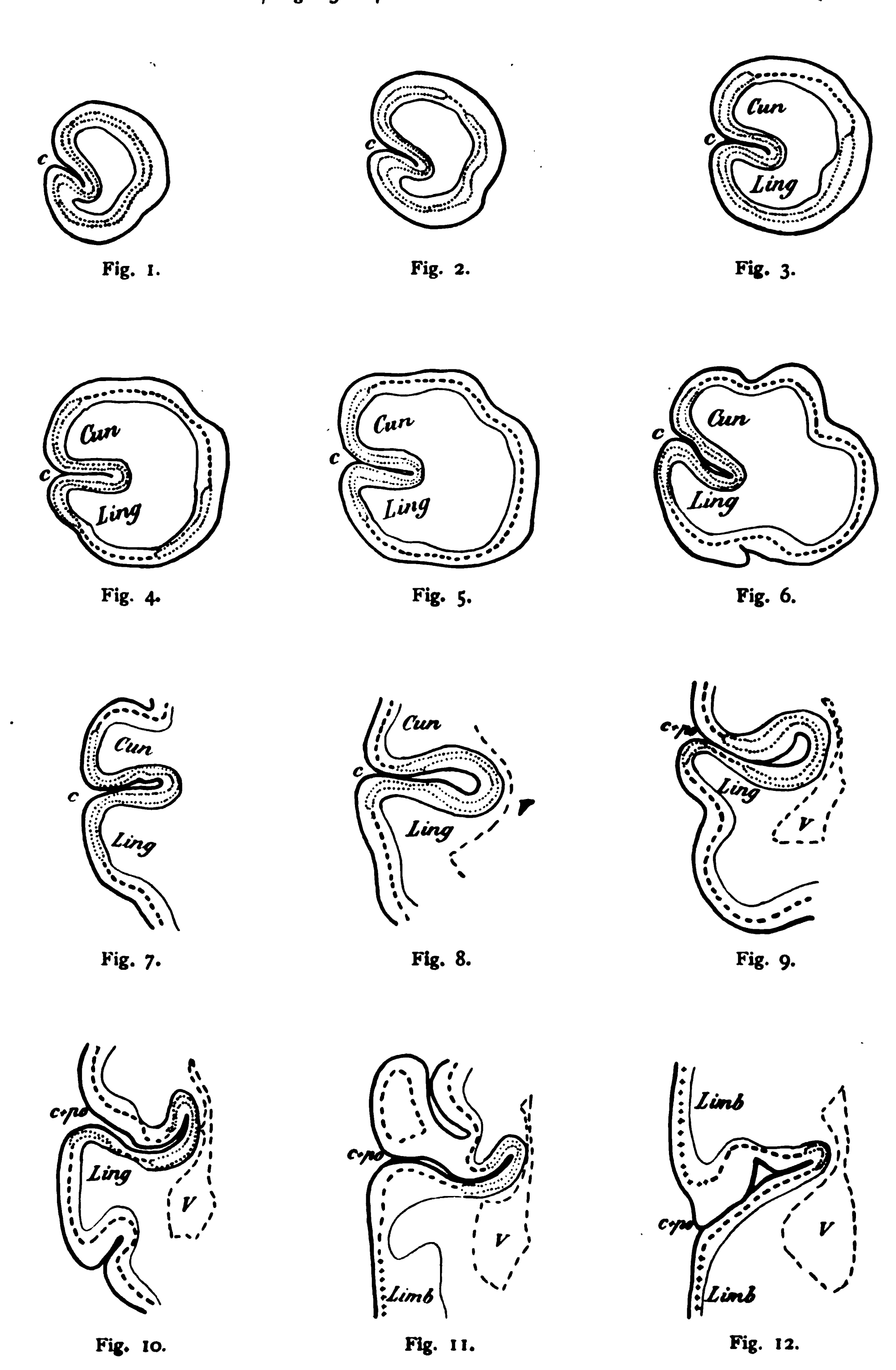


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4. Fig. 5. Fig. 6. Fig. 7. Fig. 8. Fig. 9. Fig. 10. Fig. 11. Fig. 12.

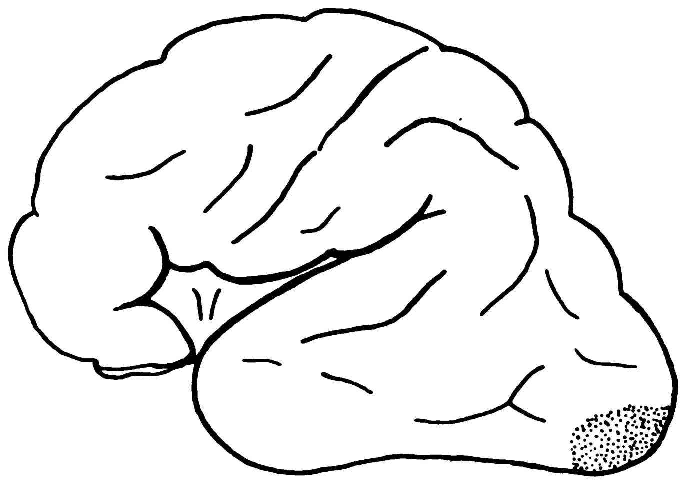


Fig. 13.

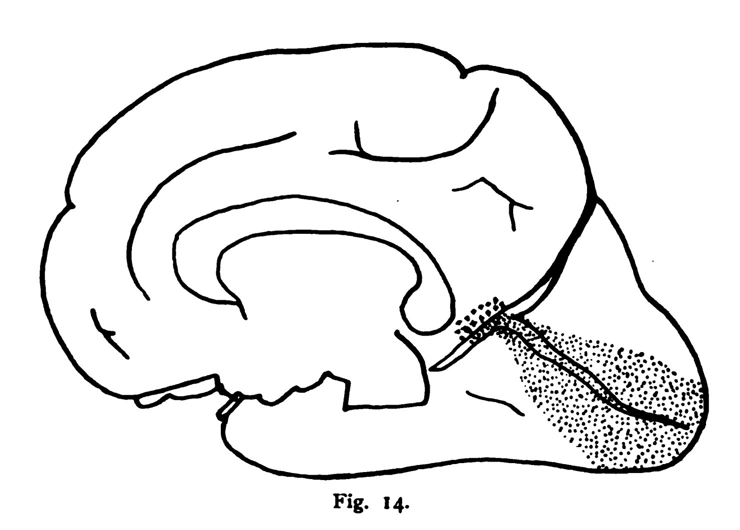


Fig. 14.

Fig. 8. Aus der Nähe der Vereinigung von F. calcarina und S. parieto-occipitalis. Der Calcarinatypus zieht sich von beiden Seiten nach der Calcarina zurück, mehr auf der oberen als auf der unteren, wo er nur noch die dorsale Lippe der Fissura calcarina, also den ventralsten Teil des Cuneus einnimmt.

Fig. 9 und 10. Den Truncus fissurae calcarinae kurz nach der Vereinigung mit dem sulcus parieto-occipitalis (*c* + *po*) und die angrenzenden Windungsabschnitte darstellend. Der Calcarinatypus steigt auf der ventralen Lippe des Cuneus ziemlich schnell herunter und füllt hier nur noch die direkt an den Fundus der Furche angrenzende Rinde des Cuneus aus. Auf der dorsalen Lippe des Lingualis bleibt der Calcarinatypus noch auf dem oberen Winkel und auf der tiefsten Stelle in der Nähe des Fundus bestehen. Das mittlere Drittel der Lippe ist ohne ihn und zeigt den gewöhnlichen Nachbartypus.

Fig. 11 und 12. Vorderes Ende des Calcarinatypus genau im Fundus der Fissura calcarina, etwa in der Mitte zwischen dem vorderen Ende der Furche und ihrer Verschmelzung mit dem S. parieto-occipitalis. Der Calcarinatypus geht ventral und dorsal in den gewöhnlichen Grundtypus über, dieser seinerseits löst sich, wie die Figg. 11 und 12 durch Kreuze angedeutet zeigen, mit deutlich markierter Grenze nach vorne in den limbischen Typus auf.

Fig. 13. Laterale Ansicht der Hemisphärenoberfläche desselben Gehirns vom achtmonatlichen Fötus. Die Ausdehung des Calcarinatypus ist durch Punktierung angegeben.

Fig. 14. Mediale Oberfläche derselben Hemisphäre mit der Region des Calcarinatypus. Der Beginn des limbischen Typus frontalwärts, der sich ebenfalls scharf abgrenzen läßt, ist durch die Kreuze markiert.

Serie II. Fig. 1—13. Diagramme von Frontalschnitten durch den rechten Occipitallappen einer 8½ monatlichen, etwas weiter entwickelten menschlichen Frucht (Mn. I unserer Sammlung).

Fig. 1—6. Durchschnitte vom Occipitalpol der rechten Hemisphäre, verhalten sich ähnlich wie Fig. 1—6 der Serie I. Der Occipitalpol wird durch den hier bereits gut entwickelten Gyrus descendens (*De*) gebildet, die F. calcarina (*c*) reicht daher nicht ganz bis zum hinteren Ende der Medianfläche. Der Calcarinatypus umfaßt nur in der Nähe der Polspitze den ganzen Umfang der Hemisphäre; er greift in diesem Gehirn weniger weit auf die laterale Fläche über als in Serie II. Auch hier bildet sich zunächst eine freie Lücke im dorsolateralen Winkel des Frontalschnittes (Fig. 1), die sich rasch verbreitert, dann tritt ebenso wie im vorigen Gehirn der Ct. von der ventralen Fläche zurück (Fig. 2) und schränkt sich in der Mitte der Calcarina auf die mediale Fläche des Occipitalhirns ein, wo er, wie Fig. 7 (aus der Mitte der F. calcarina) zeigt, nur noch die die Fissura calcarina begrenzende Rinde, sowie die unmittelbar benachbarte Oberfläche des Cuneus und Lingualis einnimmt.

Fig. 8 stellt die Verschmelzung von F. calc. und Sulcus parieto-occipitalis (*c* + *po*) dar. Dorsal von der Furche findet unser Typus sein Ende in der Spitze des Cuneus, namentlich in dessen ventraler Lippe. Ventral von ihr dagegen setzt er sich auf dem Gyrus lingualis noch weiter nach vorne fort und nimmt, wie aus

Fig. 9 und 10 hervorgeht, zuletzt nur noch die dorsale Lippe dieser Windung ein, um im dorsalen Angulus derselben als ein schmaler Streifen nicht unweit der Vereinigung von *c* und *po* zu endigen.

Fig. 11 zeigt das vorderste Ende der F. calcarina, das auf der ventralen Lippe und im Fundus der Furche den gewöhnlichen histogenetischen Grundtypus aufweist, auf der dorsalen Lippe hingegen bereits (wie in Serie I, Fig. 10 und 11) den Übergang des Grundtypus in den Typus des Limbicus erkennen läßt. Diesen Übergang zeigen auch bereits Fig. 8, 9 und 10 auf der dorsalen Lippe des Truncus calcarinae. Wir haben es also hier mit der caudalen Abgrenzung eines neuen histologischen Rindenfeldes vom Grundtypus zu tun.

In Fig. 12 und 13 ist, analog wie von Serie I, die Ausdehnung des Calcarinatypus auf der Hemisphärenoberfläche eingezeichnet. Auf der Konvexität greift in diesem Gehirn der Typus nicht so weit nach vorne wie in dem zuvor beschriebenen, und das vorderste Ende liegt hier nicht im Fundus des Truncus calcarinae, sondern auf der dorsalen Lippe dieser Furche und zwar im Angulus des Gyrus lingualis.

Serie II (Mn I unserer Sammlung). Fötus von $8^{1}/_{2}$ Monaten.
Frontalserie durch den Occipitallappen.

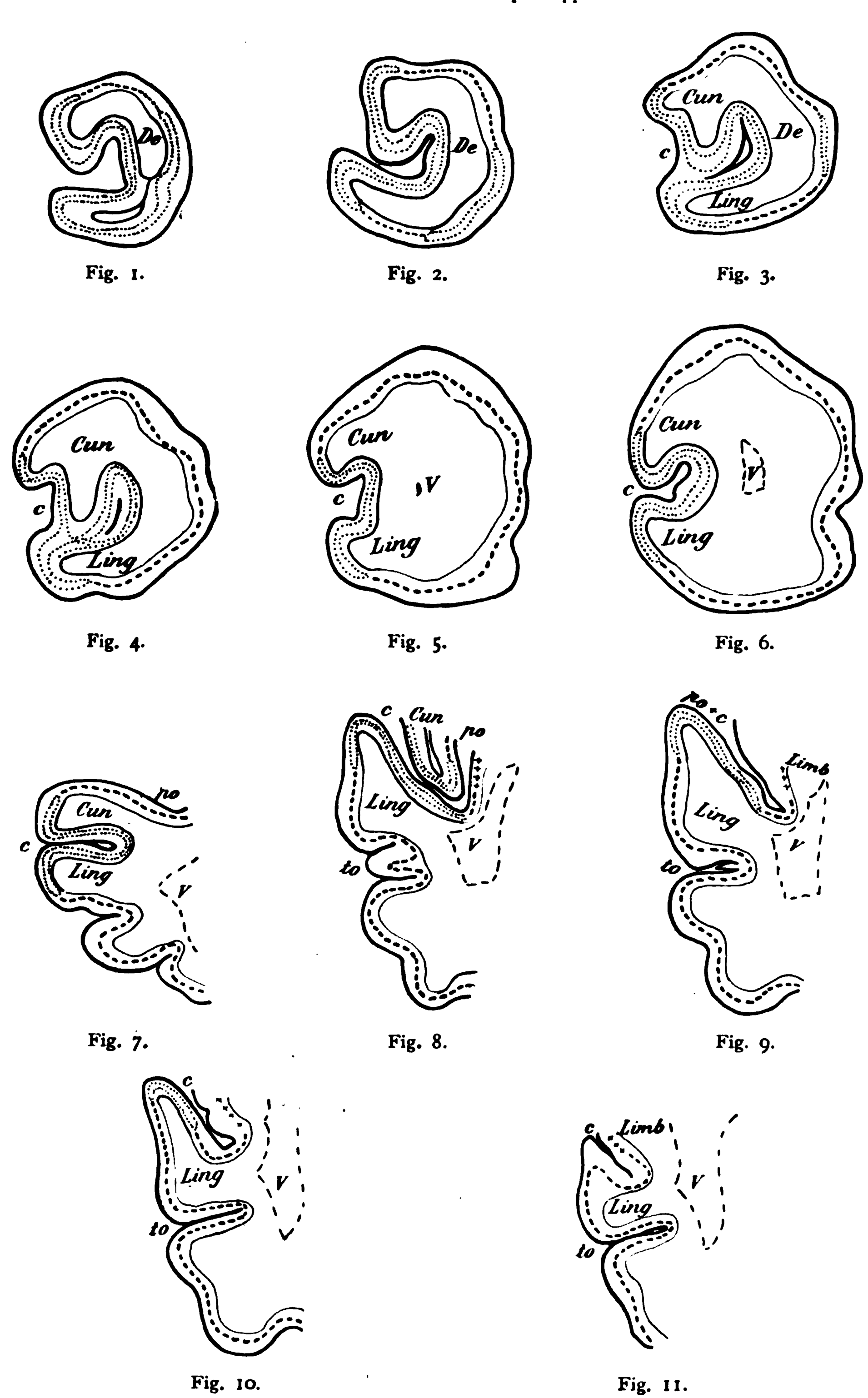


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4. Fig. 5. Fig. 6. Fig. 7. Fig. 8. Fig. 9. Fig. 10. Fig. 11.

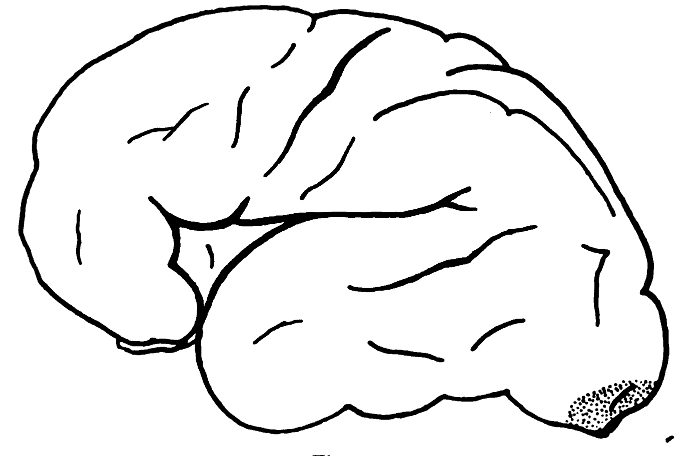


Fig. 12.

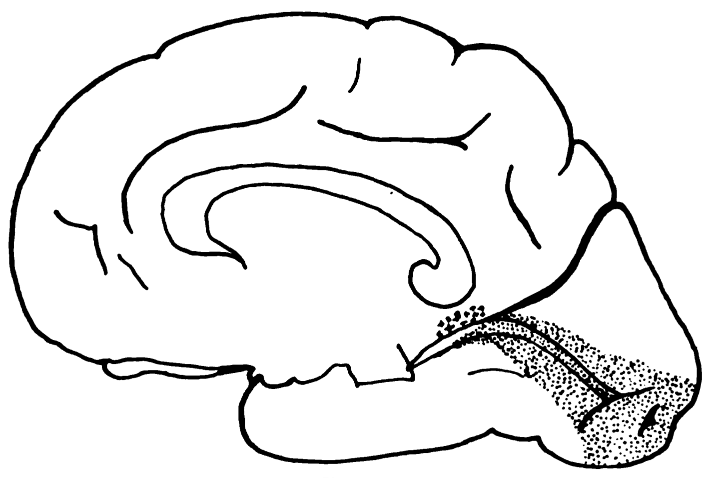


Fig. 13.

Serie III. (Mn III unserer Sammlung). Kind von 6 Wochen.

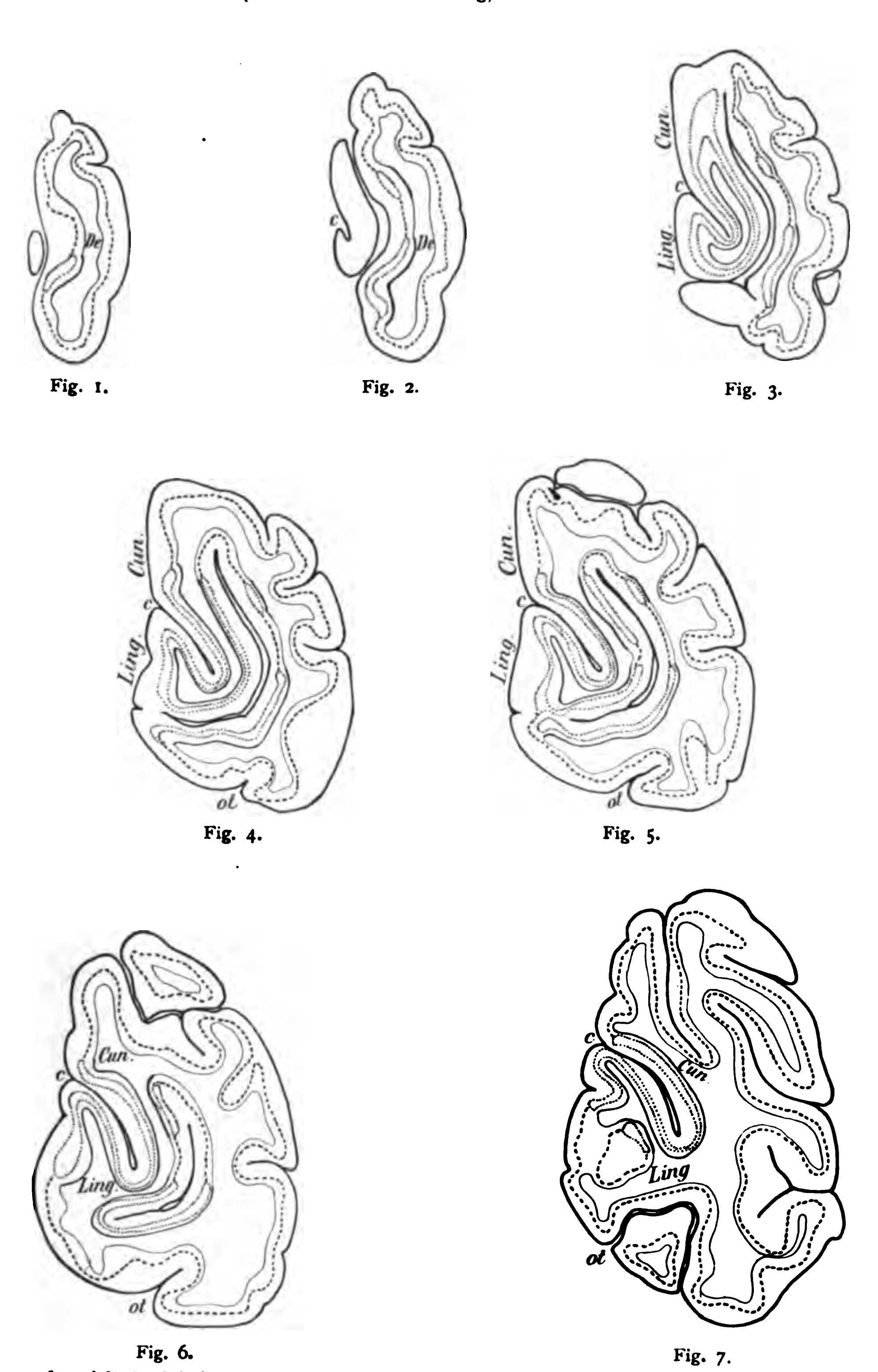


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4. Fig. 5. Fig. 6. Fig. 7.

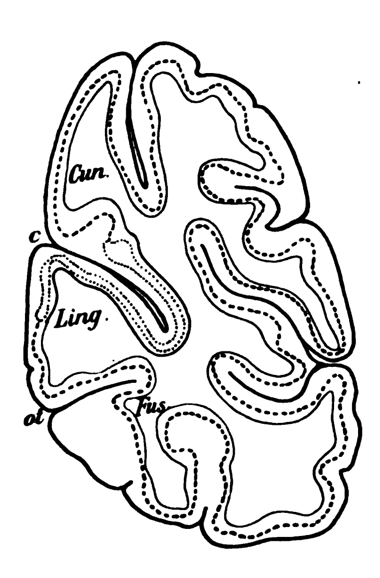


Fig. 8.

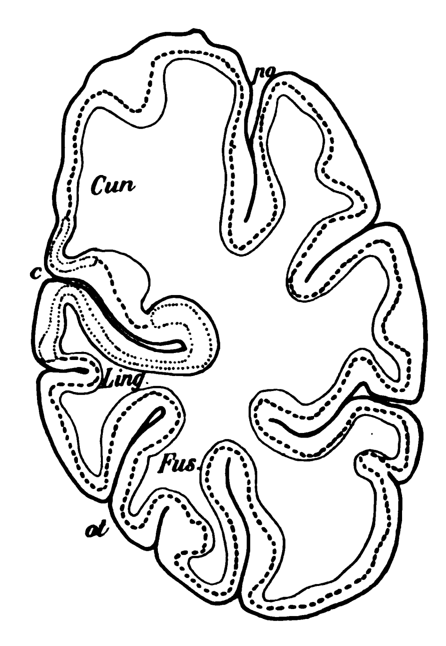


Fig. 9.

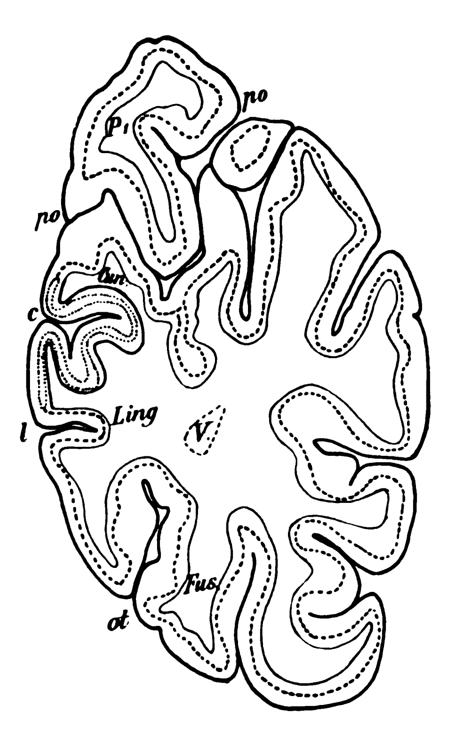


Fig. 10.

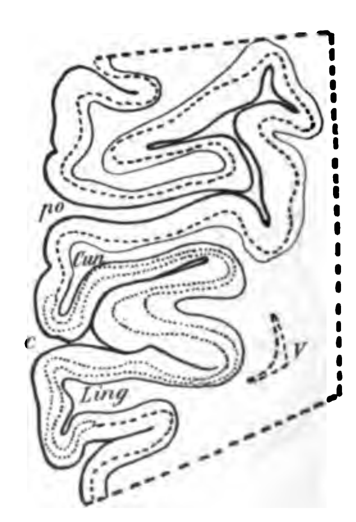


Fig. 11.

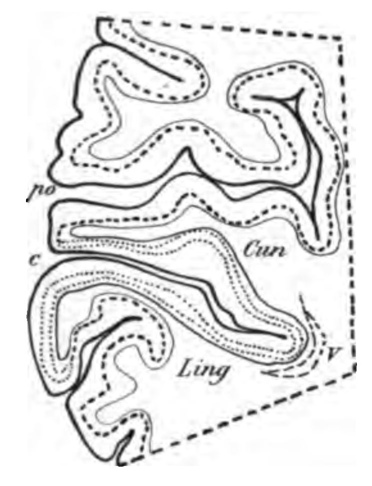


Fig. 12.

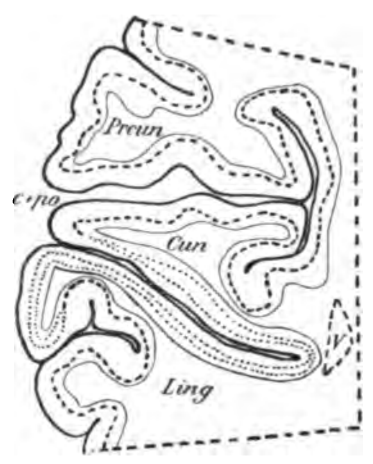


Fig. 13.

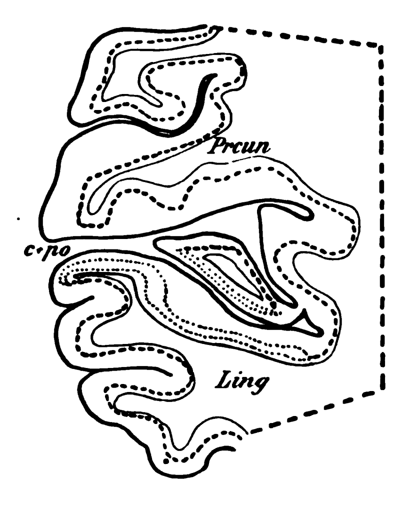


Fig. 14.

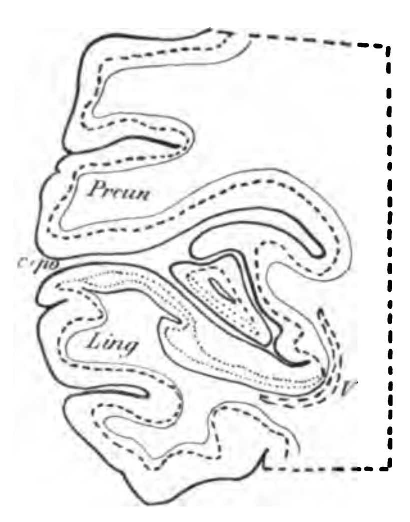


Fig. 15.

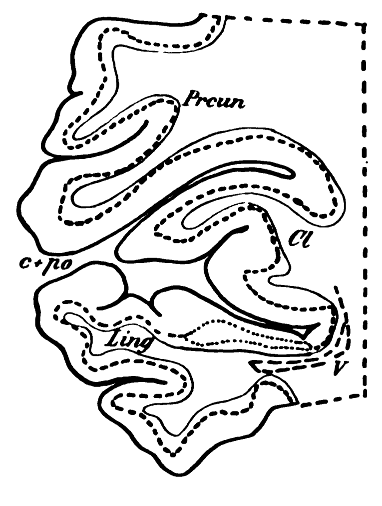


Fig. 16.

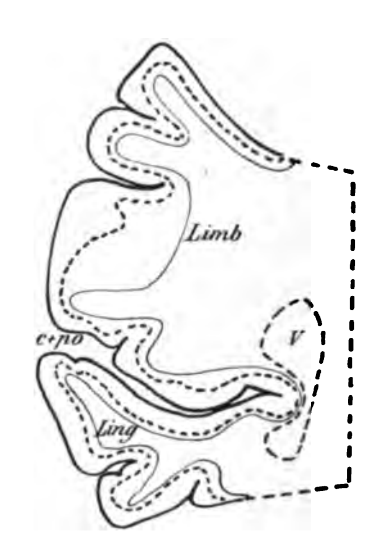


Fig. 17.

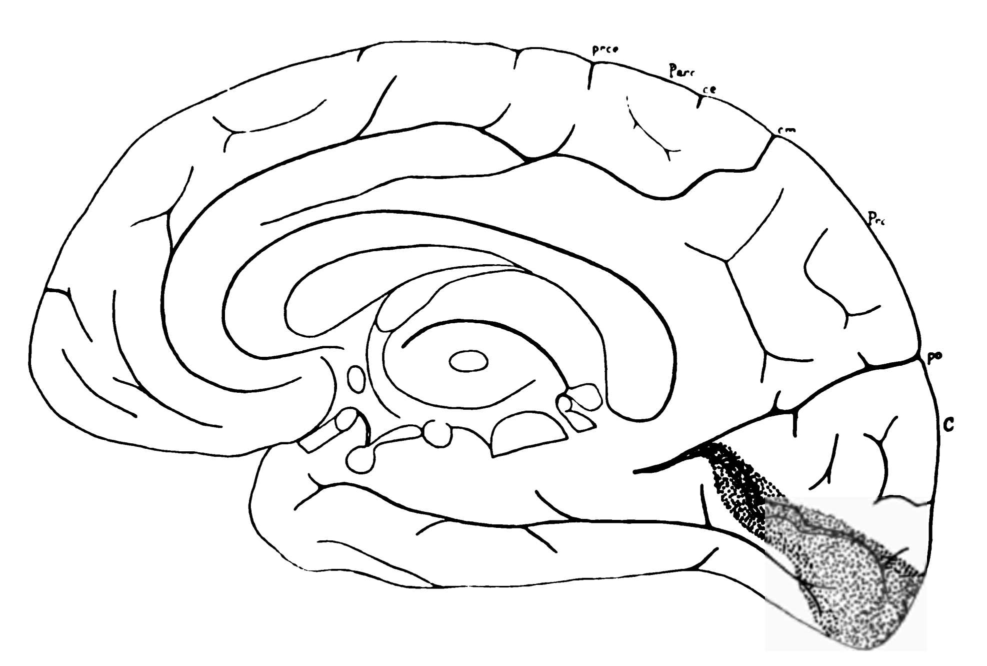


Fig. 18.

Serie III. Sechswöchentliches Kind. (Mn. III unserer Sammlung). Fig. 1—10 von der rechten, Fig. 11—17 von der linken Hemisphäre.

Fig. 1—10 erläutern die Ausdehnung des Calcarinatypus auf Frontalschnitten durch den ganzen Umfang des Occipitallappens vom Pol bis zur Nähe der Verschmelzung der *c* mit *po*. Die Spitze des Occipitallappens wird hier durch den G. descendens (*De*) eingenommen. Derselbe zeigt in seinem hintersten Ende nur auf der medialen Fläche eine kleine Stelle, an welcher der Calcarinatypus vorhanden ist (Fig. 1). Weiter frontalwärts breitet sich der Typus in ventraler und dorsaler Richtung aus (Fig. 2 und 3), geht aber nirgends auf die Konvexität über. Er nimmt in Fig. 4, 5 und 6 die ganze die F. calcarina bildende Rinde ein, geht dabei nur wenig auf die Oberfläche des Cuneus (*Cun*) über, dehnt sich aber ventral auf den größten Teil der Oberfläche des G. lingualis (*Ling*) aus und bildet auf den lateral an den Fundus der F. calcarina (*c*) anstoßenden Windungsabschnitten einige unzusammenhängende Streifen, welche sich weiter nach vorne verlieren. Von Fig. 7 an, etwa der Grenze vom hinteren und mittleren Drittel der F. calcarina schränkt sich der Ct. ausschließlich auf die dorsalen und ventralen Windungszüge dieser Furche ein; dorsal auf dem Cuneus (*Cun*) zieht er sich vorübergehend von der Oberfläche ganz zurück und bleibt nur noch in der Seitenfläche der Furche bestehen (Fig. 8. u. 9), ventral nimmt er dagegen noch einen großen Teil der Oberfläche des G. lingualis (*Ling*) ein.

In Fig. 11, 12 und 13 (von der linken Hemisphäre) bleibt dasselbe Verhalten im großen Ganzen bestehen bis zur Verschmelzung von *c* und *po* (Fig. 13).

In Fig. 14 und 15 nach der Vereinigung von *c* und *po* endet der Ct. dorsal vom Truncus calcarinae in der ventralen Rinde der Spitze des Cuneus; ventral davon bleibt er zunächst auf der ganzen oberen Lippe des Gyrus ling. (*Ling*) bestehen bis genau zum Fundus von *c*, zieht sich aber frontalwärts auf dieser Windung sehr rasch zurück nach dem innersten Teil der Furche und findet sein vorderes Ende, wie Fig. 16 darstellt.

Fig. 17 zeigt überall im Grunde und in der Umgebung der Calcarina nur noch den gewöhnlichen Typus.

Fig. 18. Medianfläche der rechten Hemisphäre dieses Gehirns mit eingezeichneter Ausdehnung des Calcarinatypus. Die laterale Fläche der Hemisphäre ist nicht abgebildet, da der Calcarinatypus auf sie nicht übergeht.

Serie IV. Calcarinatypus beim erwachsenen Menschen (M 2 R unserer Sammlung).

Fig. 1. Der Ct. umgreift im caudalsten Abschnitte der F. calcarina den ganzen Umfang der Occipitalspitze, geht aber, wie Fig. 2 zeigt, sehr rasch von der lateralen Seite auf die Medianfläche zurück, nimmt hier zunächst dorsal von *c* die ganze Oberfläche des Cuneus, ventral den ganzen Lingualis und den nächsten Teil des G. fusiformis ein (Fig. 3 und 4); weiter frontalwärts rücken die Grenzen näher an die Calcarina heran (Fig. 5—8), in Fig. 8 ist dorsal von dieser Furche nur noch die ventrale Lippe des Cuneus eingenommen, ventral noch ein großer Teil der Rinde des Lingualis; in Fig. 9 hört der Ct. dorsal von *c* in der Mitte der Lippe des Cuneus mit einem schmalen Streifen auf, ventral ziehen sich seine Grenzen ebenfalls an der Oberfläche des Ling. mehr in die Nähe von *c* zurück (Fig. 9 und 10). Im hintersten Teil des Truncus calcarinae (*c* + *po* der Fig. 11) beginnt der Ct. auch im Fundus der Furche sich einzuengen seine innere Grenze rückt in Fig. 11, 12 und 13 an der dorsalen Lippe des Lingualis herauf und schließlich hört der Ct. an der letzteren auf, wie Fig. 13 zeigt, in der Mitte der dorsalen Lippe von *Ling.*, kurz nach der Vereinigung von *c* mit *po*. In Fig. 14 ist der Ct. nicht mehr vorhanden.

Fig. 15 und 16 enthalten die Ausdehnung des Rindenfeldes auf der Oberfläche des Gehirns. Der Unterschied in der Umgrenzung desselben tritt deutlich hervor in Fig. 16, wo der Ct. einen kleinen Zwickel auf der Konvexität bildet, während in Serie III diese ganz frei bleibt.

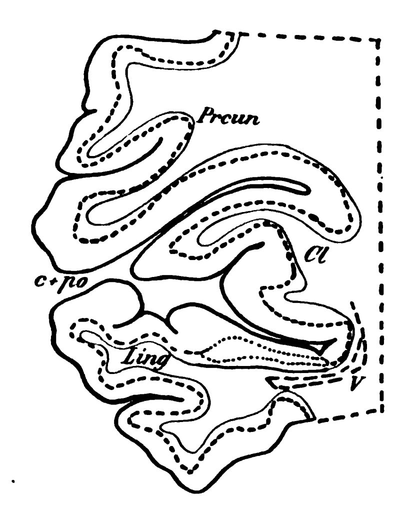
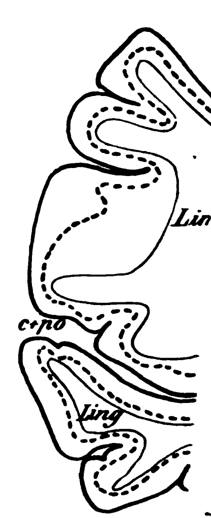


Fig. 16.



Fig



Fig. 18.

[illegible] Kind. Nr. III unserer Sammlung. Fig. 1—12 von [illegible] der linken Hemisphäre.

[illegible] die Ausdehnung des Calcarinatypus auf Frontalschnitten durch [illegible] des Occipitallappens vom Pol bis zur Nähe der Verschmelzung der [illegible] Occipitallappens wird hier durch den G. descendens [illegible] einge-[illegible] seinem hinteren Ende nur auf der medialen Fläche eine [illegible] der Calcarinatypus vorhanden ist (Fig. 1). Weiter frontalwärts [illegible] ventraler und dorsaler Richtung aus (Fig. 2 und 3), geht aber [illegible] über. Er nimmt in Fig. 4, 5 und 6 die ganze die F. calcarina [illegible] nur wenig auf die Oberfläche des Cuneus [illegible] über, dehnt [illegible] größeren Teil der Oberfläche des G. lingualis [illegible] aus und bildet [illegible] Endes der F. calcarina [illegible] ausstrahlenden Windungsabschnitten [illegible] Streifen, welche sich weiter nach vorne verlieren. Von Fig. [illegible] hinteren und mittleren Drittel der F. calcarina schränkt sich der [illegible] dorsalen und ventralen Windungszüge dieser Furche ein. Dorsal [illegible] er sich vorübergehend von der Oberfläche ganz zurück und [illegible] Fläche der Furche bestehen (Fig. 8 u. 9), ventral nimmt er [illegible] der Oberfläche des G. lingualis (*Ling*) ein.

[illegible] der linken Hemisphäre bleibt dasselbe Verhalten [illegible] Verschmelzung von [illegible] und [illegible] (Fig. 13).

[illegible] der Vereinigung von [illegible] und [illegible] endet der Ct. dorsal vom [illegible] Rinde der Spitze des Cuneus, ventral davon bleibt er [illegible] Lippe des Gyrus ling. (*Ling*) bestehen bis genau zum [illegible] wärts auf dieser Windung sehr rasch zurück nach dem [illegible] sein vorderes Ende, wie Fig. 12 darstellt.

[illegible] Rinde und in der Umgebung der Calcarina nur noch den

[illegible] linken Hemisphäre dieses Gehirns mit eingezeichneter [illegible] laterale Fläche der Hemisphäre ist nicht abgebildet, [illegible] übergeht.

[illegible] erwachsenen Menschen (Nr. I unserer Sammlung). [illegible] caudalsten Abschnitte der F. calcarina den ganzen [illegible], wie Fig. 2 zeigt, sehr rasch von der lateralen Seite [illegible] zunächst dorsal von [illegible] die ganze Oberfläche des [illegible] und den nächsten Teil des G. fusiformis [illegible] (Fig. 3 [illegible] Grenzen näher an die Calcarina heran (Fig. [illegible] noch die ventrale Lippe des Cuneus eingenommen [illegible] des Lingualis [illegible] Fig. [illegible] hört der Ct. dorsal von [illegible] einen schmalen Streifen am ventral [illegible] sich [illegible] *Ling* mehr in die Nähe von *c* zurück (Fig. 9 und 10) [illegible] — [illegible] der Fig. 11 beginnt der Ct. auch im [illegible] innere Grenze rückt in Fig. 11, 12 und 13 an der [illegible] schließlich [illegible] der Ct. an der [illegible] auf wie [illegible] Lippe [illegible] kurz nach der Vereinigung von [illegible] mehr vorhanden.

[illegible] Abgrenzung des Rindenfeldes auf der Oberfläche des [illegible] Begrenzung desselben tritt deutlich hervor in Fig. 16, [illegible] der [illegible] bildet, während in Serie III diese

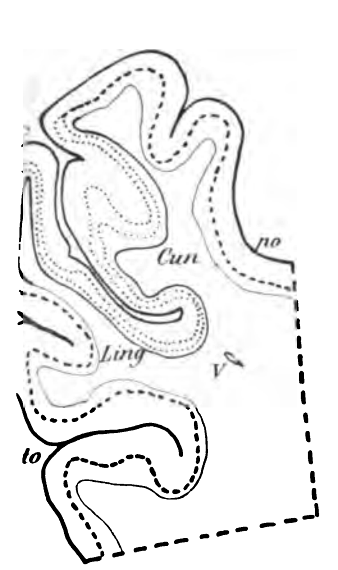


Fig. 8.

Serie IV. (M 2 R). Erwachsener Mensch.

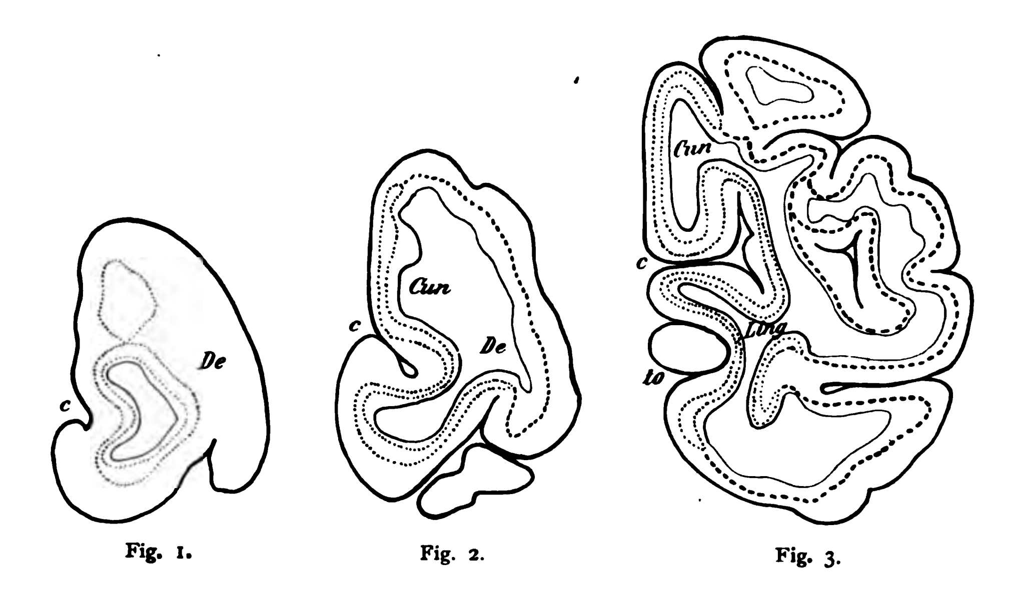


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3.

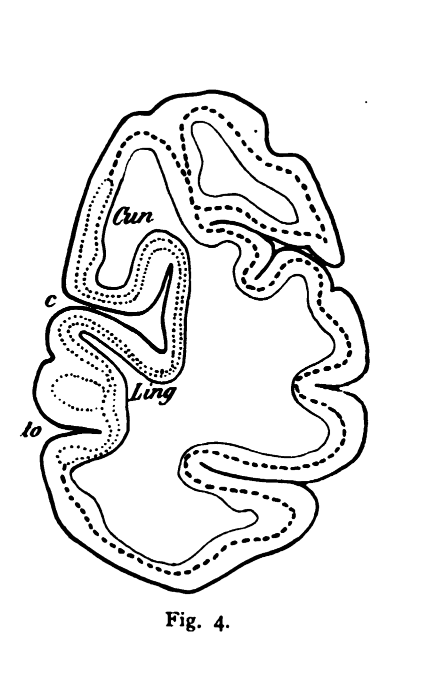


Fig. 4.

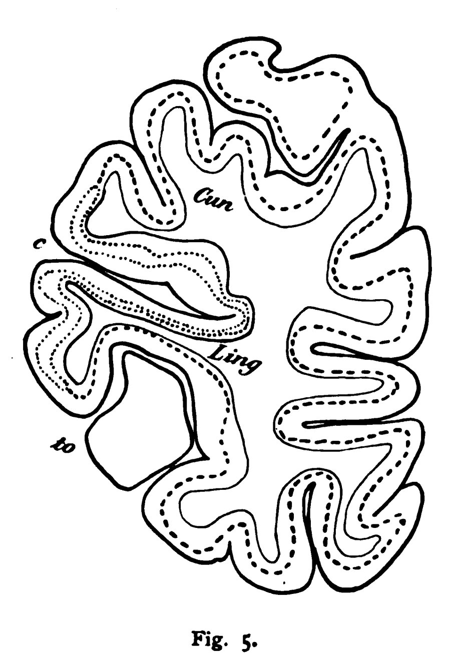


Fig. 5.

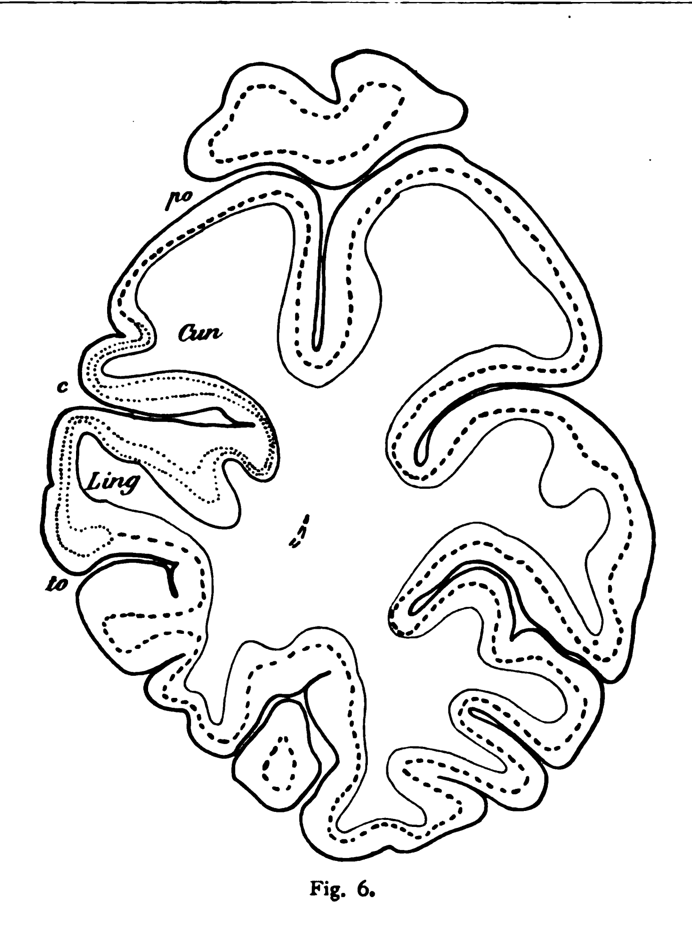


Fig. 6.

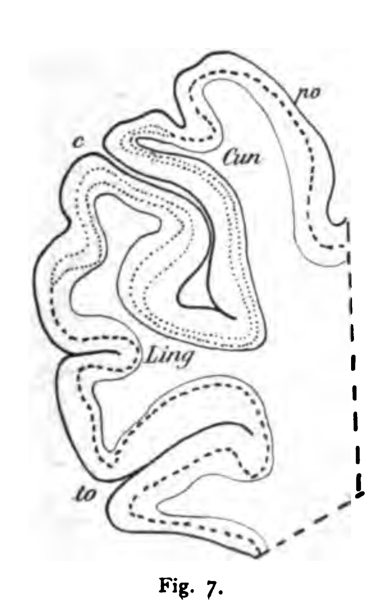


Fig. 7.

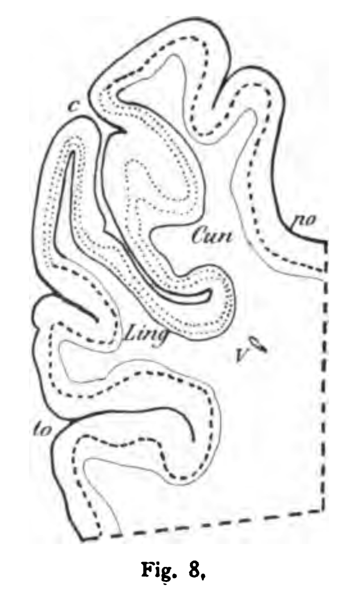


Fig. 8.

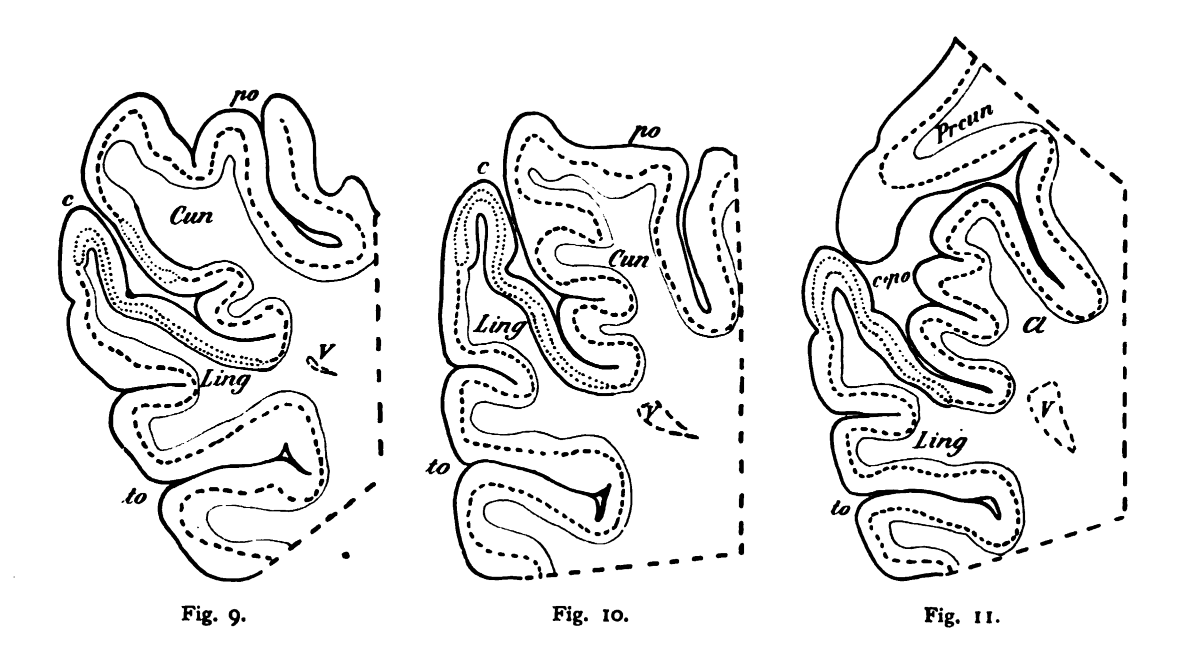


Fig. 9. Fig. 10. Fig. 11.

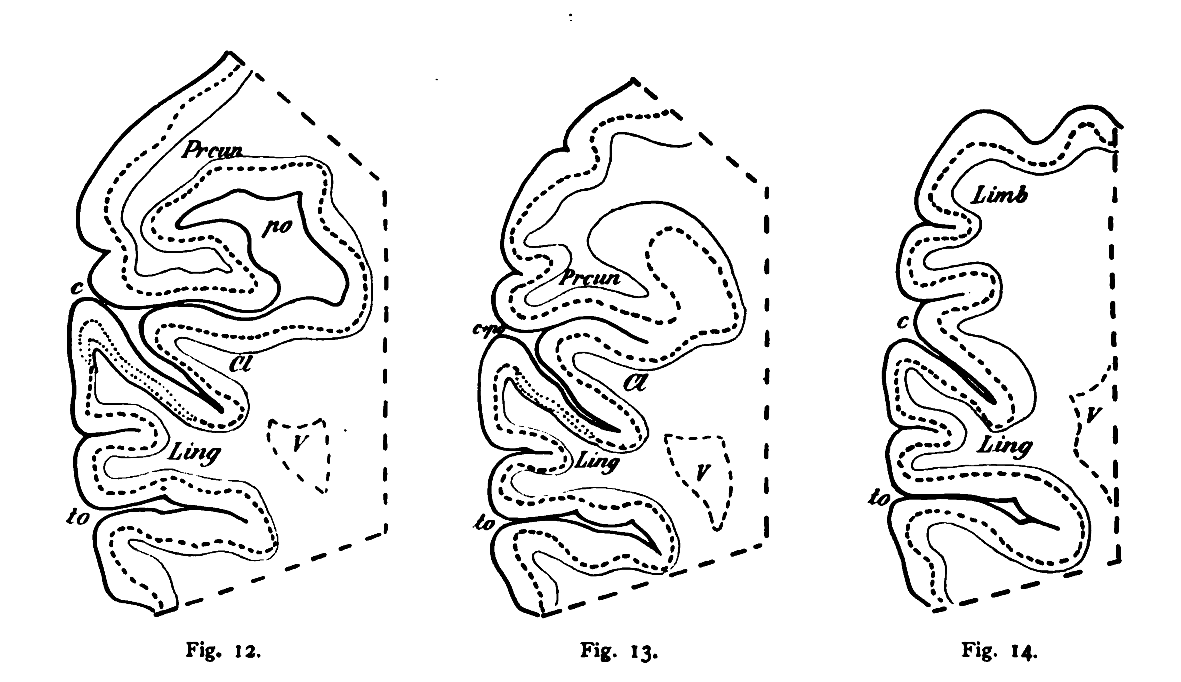


Fig. 12. Fig. 13. Fig. 14.

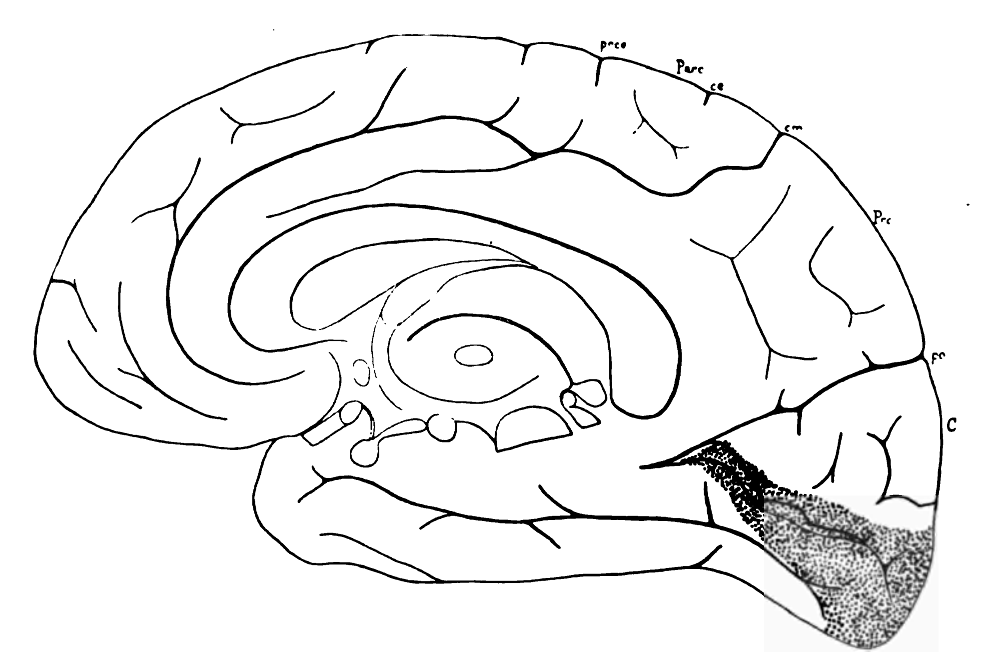


Fig. 15.

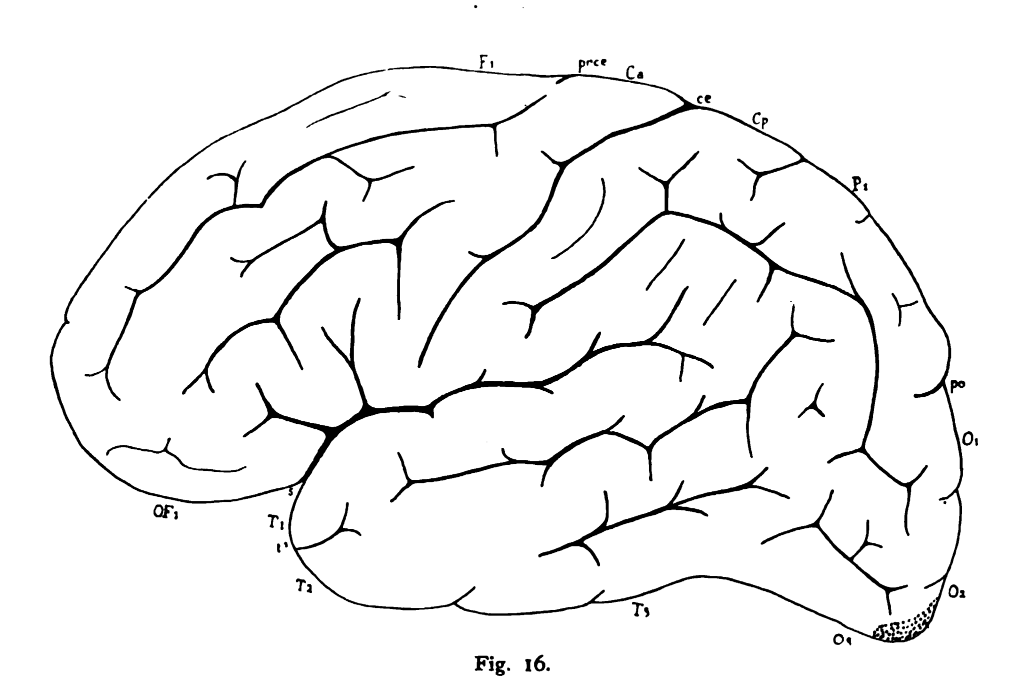


Fig. 16.

III. Zusammenfassung.

Auf Grund der eingangs geschilderten cytoarchitektonischen Eigentümlichkeiten läßt sich also eine durchaus genaue Lokalisation eines histologischen Rindenfeldes im Occipitallappen des Menschen durchführen. Dieses Rindenfeld hebt sich, wie schon Bolton gezeigt hat, am Zellpräparate mehr noch als am Faserpräparate durch seine eigenartige Struktur nach allen Richtungen mit absolut scharfen Grenzen von der Nachbarschaft ab. Seine Ausdehnung und seine örtlichen Grenzen sind, abgesehen von gewissen individuellen Schwankungen, deren Größe an einem reicheren Materiale noch sicherer wird bestimmt werden müssen, soweit unsere Untersuchungen reichen im großen ganzen gesetzmäßige. Die Form desselben, an unseren vier Gehirnen ziemlich übereinstimmend und auch mit der Darstellung von Bolton sich deckend, stellt einen Kegel dar, der mit seiner Basis auf dem Occipitalpol ruht, frontalwärts sich rasch verjüngend an der Medianfläche der Hemisphäre nur die Rinde der Fissura calcarina einnimmt, nach beiden Seiten von ihr etwas auf den Cuneus und den Gyrus lingualis übergreift und nach Vereinigung der Fissura calcarina und des Sulcus parietooccipitalis in der hinteren Hälfte des truncus fissurae calcarinae, vorwiegend an dessen ventraler Lippe, sein Ende findet.

Die Form und Lage dieses durch den Calcarinatypus gekennzeichneten Rindenfeldes hält sich, wie man sieht, nirgends an irgend welche durch die Oberflächengestaltung der Hemisphären bedingte Grenzen. Es keilt sich an der Medianseite in die Tiefe der Windungszüge ein, ohne daß man aus äußeren Merkmalen seine Lage am Gehirn bestimmen könnte. Der Übergang in den Strukturtypus der Nachbarschaft, dorsal in die Rinde des Cuneus, ventral in die Rinde des Gyrus lingualis, caudal und lateral in diejenige der Gyri occipitales I. und II., findet auf dem Rindenquerschnitte ganz plötzlich statt (vgl. Tafel 11, Fig. 1), indem die beiden inneren Körnerlagen des Calcarinatypus (IVb und IVc) rasch convergierend zu einer einheitlichen Körnerschicht (IV. Schicht des Grundtypus) verschmelzen und indem gleichzeitig die von den letzteren eingeschlossene zellarme Faserschicht, der Genarische Streif (IVb), aufhört. Gleichzeitig mit diesem Übergang schließen sich auch die beiden Lagen der innersten Schicht (VIa und VIb) mehr zu einer einzigen stark verschmälerten Schicht zusammen, während die III. oder Pyramidenschicht eine erhebliche Verbreiterung erfährt und durch das Auftreten größerer Zellen eine Trennung in eine Schicht mittelgroßer und großer Pyramiden (IIIa und IIIb) zuläßt, die am Calcarinatypus wegfällt (vgl. Tafel 10). Frontalwärts finden sich dieselben Verhältnisse, doch stößt man hier mit der Annäherung an den Isthmus gyri limbici auf einen neuen Strukturtypus, der ebenfalls mit ziemlich scharfem Übergang wenigstens bei jugendlichen Stadien (vgl. Serie I, Figur 14 und Serie II, Figur 13) von der Umgebung sich abhebt und dessen Abgrenzung eine unserer nächsten Aufgaben bildet.

Was die individuellen Abweichungen in der Ausdehnung des Calcarinatypus betrifft, so wird die mittlere Größe derselben nur durch ein sehr umfängliches Material bestimmt werden können. Immerhin können wir aus dem

Vergleich von vier Gehirnen den Schluß ziehen, daß diese Abweichungen besonders am caudalen und frontalen Ende so erheblich sind, daß man bei pathologischen Fällen nicht von ihnen absehen darf. In drei von unseren Gehirnen umfaßt der Calcarinatypus die ganze Occipitalspitze und geht noch mehr oder weniger weit auf die Convexität über, in einem Gehirn (Serie III) bleibt er dagegen auf die Medianseite beschränkt und läßt die lateralen Windungen ganz frei; in zwei Gehirnen liegt das frontale Ende des Rindenfeldes in der Mitte der dorsalen Lippe des Gyrus lingualis (Serie III und IV), in einem im Fundus des truncus calcarinae (Serie I) und in einem im dorsalen Angulus des Gyrus lingualis (Serie II). Auch die Beteiligung der Nachbarrinde des Cuneus und des Lingualis in der Mitte der calcarina ist bei den einzelnen Gehirnen eine verschiedene, so daß die Breite des Rindenfeldes in dorsoventraler Richtung ziemlich erheblich differiert.

Man wird also wohl die Frage aufwerfen dürfen, ob die von Bolton gezogenen Schlußfolgerungen bezüglich krankhafter Einschränkungen der Grenzen des Calcarinatypus, seiner „*visuo-sensory area*“, bei Blinden und Anopthhalmen in allen Punkten einwandfrei sind. Bei aller Anerkennung der verdienstvollen Arbeit Boltons wird man nur wünschen müssen, daß sie bald eine Nachprüfung auch nach der pathologischen Seite hin erfahre.

Literatur.

1) Meynert, Der Bau der Großhirnrinde. Vierteljahrsschr. f. Psychiat. 1878.
2) S. Bolton, The Exact Histological Localisation of the Visual Area of the Human Cerebral Cortex. Phil. Transact. B, Vol. 193, 1900. S. 165.
3) M. Schlapp, Der Zellbau der Großhirnrinde des Affen Macacus Cynomolgus. Arch. f. Psychiat. 30. 1898 S. 583.
4) W. Betz, Über die feinere Struktur der Gehirnrinde des Menschen. Centralbl. f. d. m. W. 1881. 11, 12 u. 13.
5) O. v. Leonowa, Über das Verhalten der Neuroblasten des Occipitallappens bei Anophthalmus und Bulbusatrophie und seine Beziehungen zum Sehakt. Arch. f. Anat. u. Physol., anat. Abt. 1893. S. 308.
— Beiträge zur Kenntnis der sekundären Veränderungen der primären optischen Centren und Bahnen in Fällen von congenitaler Anophthalmie und Bulbusatrophie bei neugeborenen Kindern. Arch. f. Psychiat. 28. 1896. S. 53.
6) Hammarberg, Studien über Klinik und Pathologie der Idiotie nebst Untersuchungen über die normale Anatomie der Hirnrinde. Upsala 1895.
7) R. y Cajal, Studien über die Hirnrinde des Menschen. 1. Heft. Die Sehrinde. 1900.

Tafelerklärung.

Tafel 10, Fig. 1: Querschnitt durch die Oberfläche des Cuneus vom achtmonatlichen Fötus. Übergang des Calcarinatypus in den Nachbartypus bei Marke †.

Tafel 10, Fig. 2: Dasselbe vom erwachsenen Menschen.

Tafel 11, Fig. 1 der nachstehenden Vogtschen Arbeit zeigt diesen Übergang dorsal und ventral von der Fissura calcarina im Cuneus und G. lingualis beim Fötus von 8 Monaten.

Die Bezeichnung der Figuren ergibt sich aus dem Text.



Zur anatomischen Gliederung des Cortex cerebri.[1])

Von

Oskar Vogt.

Mit 5 Tafeln und 2 Textabbildungen.

Im Folgenden möchte ich kurz auseinander setzen, warum uns im Neurobiologischen Laboratorium eine verfeinerte anatomische Gliederung der Großhirnrinde, d. h. sowohl eine Zerlegung in nebeneinander gelagerte Rindenfelder wie in übereinander liegende Rindenschichten, so erstrebenswert erscheint. Ich werde mit der Erörterung derjenigen Anforderungen beginnen, welche man an eine möglichst vollkommene anatomische Einteilung der Großhirnoberfläche stellen muß. Ich will dann untersuchen, auf welche Weise wir prüfen können, wie weit ein bestimmtes Einteilungsprinzip diesen Anforderungen genügt. Sodann werde ich zu der Frage übergehen, in welchem Grade die bisher geschaffenen Einteilungen die genannten Anforderungen erfüllen, um endlich kurz den Weg und die Aussichten des Fortschritts auf diesem Gebiete zu berühren.

I.

Die Anforderungen, die wir an eine anatomische Gliederung der Großhirnoberfläche stellen müssen, hängen von den verschiedenen Zwecken einer solchen Gliederung und der Art und Weise ab, wie diesen Zwecken am meisten Rechnung getragen wird.

Wenn wir an dieser Stelle nur den Wert einer Cortexgliederung für die menschliche Physiologie in Betracht ziehen, so lassen sich vier verschiedene Zwecke unterscheiden: zwei indirekte und zwei direkte.

Ein erster der indirekten Zwecke ist die Ermöglichung einer raschen und sichern topographischen Orientierung.

Des weiteren kann eine vergleichende Einteilung der Großhirnrinde als Basis für die Übertragung gewisser Lokalisationsbefunde von Tieren auf den Menschen dienen. Daraus kann auf indirekte Weise ein Nutzen für die menschliche Physiologie entstehen.

Drittens kann eine geeignete Cortexeinteilung noch unerkannte funktionelle Verschiedenheiten vermuten lassen und so direkte Fingerzeige für die Physiologie bilden.

Endlich kann noch ein anderer direkter Vorteil für die Physiologie erwachsen. Jede Cortexeinteilung, die sich auf Befunde des entwickelten Gehirns bezieht, fördert die Erkennung einer eventuellen anormalen Gestaltung von

[1]) Nach Vorträgen in dem Berliner Verein für Kinderpsychologie (XII., 1902) und in der Jahressitzung des deutschen Vereins für Psychiatrie (Jena, IV., 1903).

Rindenabschnitten. Aus dem Parallelismus zwischen solchen morphologischen Abweichungen und gewissen individuellen Besonderheiten des Lebenden lassen sich aber dann möglicherweise hirnlokalisatorische Schlußfolgerungen ableiten. In analoger Weise kann eine auf genetischen Prinzipien beruhende Hirnrindengliederung uns veranlassen, solche Schlüsse aus der zeitlichen Reihenfolge des Auftretens der morphologischen Differenzierungen und der einzelnen Funktionen abzuleiten.

* * *

Wie muß nun eine Großhirnrindengliederung beschaffen sein, um am besten die erörterten Zwecke zu fördern?

Der zuerst genannte Zweck einer raschen und sichern topographischen Orientierung erfordert eine Cortexeinteilung, die sich auf leicht erkennbare Merkmale aufbaut. Dagegen ist es für ihn belanglos, ob diese Merkmale das Gehirn in Gebiete von struktureller und funktioneller Differenz zerlegt.

Anders liegt dagegen die Sache, wenn unsere Cortexgliederung einem andern der genannten Zwecke dienen soll. Ihr muß dann die Abgrenzung in physiologisch differente Bezirke zu Grunde liegen. Diese physiologisch differenten Bezirke müssen des weiteren noch für das Tier- und das Menschengehirn gleichwertig sein, soll ihre Festlegung ermöglichen, am Tier erhobene physiologische Befunde auf den Menschen zu übertragen.

* * *

Gehen wir nach diesen Feststellungen nunmehr zu der Frage über, auf welche Weise wir prüfen können, wie weit ein bestimmtes Einteilungsprinzip den soeben entwickelten idealen Anforderungen einer möglichst vollkommenen Cortexgliederung gerecht wird.

Die leichte Erkennbarkeit der Grenzen der einzelnen Rindenabschnitte, zu deren Unterscheidung ein Einteilungsprinzip führt, tritt naturgemäß sofort in die Augen und erspart uns jede weitere Erörterung.

Welche Mittel hat dagegen der Anatom, physiologisch differente Bezirke voneinander zu scheiden? A priori läßt sich als sicher hinstellen, daß physiologisch ungleichwertige Rindenabschnitte auch von struktureller Verschiedenheit sind. Diese strukturelle Verschiedenheit muß sich in zwei Richtungen äußern. Einmal muß jedem physiologischen Zentrum wenigstens eine besondere, eine spezifische Faserverbindung eigentümlich sein. So arbeiten eine Reihe von Forschern an einer Zerlegung des Cortex cerebri in solche Abschnitte, welche durch Faserverknüpfung mit differenten Gebieten des Thalamencephalon und des Mesencephalon charakterisiert sind. Handelt es sich dabei nun auch — wie bisher bei den meisten fasersystematischen Untersuchungen — zunächst nur um eine Zergliederung in nebeneinander gelagerte Felder, so wird eine spätere Forschung diese Gliederung auch wohl noch auf die übereinander liegenden Rindenschichten ausdehnen können. So wird sich — um diese Möglichkeit an einem Beispiel kurz zu demonstrieren — möglicherweise herausstellen, daß in der caudalen Hälfte des Gyrus centralis anterior nur die Schicht der Riesenpyramidenzellen ($V\gamma$) mit der Pyramidenbahn in Verbindung steht.

Neben derartigen fasersystematischen Besonderheiten — wie ich dieselben entsprechend unserer Definition des Fasersystems nennen will[1]) — muß das einzelne physiologische Zentrum nun auch noch a priori histologische Eigentümlichkeiten aufweisen. Dagegen läßt sich die Grobheit der histologischen Differenzen der physiologischen Rindenfelder nur empirisch feststellen. Handelt es sich dabei etwa ausschließlich um vorläufig rein hypothetische molekulare oder doch wenigstens erst bei starker Vergrößerung eben hervortretende Verschiedenheiten an den einzelnen Bestandteilen eines Rindenzentrums? Oder sind es gröbere architektonische Eigentümlichkeiten, d. h. Differenzen in der Anordnung, der Zahl, der Größe, der äußeren Form oder dem gröbern Bau der Nervenzellen und Nervenfasern und endlich in der Verteilung und der Gestaltung der Neuroglia? Manche Angaben neuen Datums von Seiten anderer Forscher und unsere eigenen sich auf die Architektonik der Zellen (Cytoarchitektonik) und der Markfasern (Myeloarchitektonik) beziehenden Untersuchungen zeigen uns in unzweideutigster Weise, daß derartige architektonische Besonderheiten in früher nicht geahnter Weise vorhanden sind.

Ich möchte hier nun zunächst diesen letzten Satz durch Erwähnung einiger Resultate unserer cytoarchitektonischen Untersuchungen erhärten. Diese Erwähnung soll dabei eine so umfangreiche sein, daß sie in Verbindung mit den vorangegangenen beiden ersten Beiträgen Brodmanns „Zur histologischen Lokalisation der Großhirnrinde" uns eine feste Basis in der nachfolgenden Kritik anderer hirnanatomischer Einteilungsprinzipien gewähren kann. Aber sie soll auch nicht darüber hinausgehen, indem wir uns weitere Details für andere Mitteilungen vorbehalten.

Ich verweise zunächst auf den im vorigen Heft dieses Journals (pag. 79 bis 107) erschienenen ersten „Beitrag" Brodmanns. Aus diesem ging hervor, daß 1. der Fuß des Gyrus frontalis superior und der orale Teil des Gyrus centralis anterior, 2. der caudale Teil des Gyrus centralis anterior, 3. das Labium orale gyri centralis posterioris und 4. Culmen und Labium posterius gyri centralis posterioris ganz differente cytoarchitektonische Felder darstellen. Es sei dann der meiner Arbeit unmittelbar vorausgehenden zweiten Mitteilung Brodmanns gedacht, welche den schon von Meynert als besonderes cytoarchitektonisches Gebilde erkannten „Calcarinatypus" sowie einen angrenzenden abweichend gebauten Abschnitt des Cuneus figürlich wiedergibt. Weitere Befunde ergeben sich endlich aus den in meinem Aufsatz enthaltenen Abbildungen.

Die bei ihrer nunmehr folgenden Beschreibung angewandte Nomenklatur ist dabei diejenige, welche Brodmann in den beiden zitierten Arbeiten begründet hat.

Tafel 11, Figur 1 (Br99; Mn2O, Pl.17, S4 unserer Sammlung) schließt sich noch an Brodmanns letzte Arbeit an. Sie gibt bei 22½ facher Vergrößerung einen Schnitt vom gleichen foetalen Gehirn wieder, von dem ein anderer Schnitt Tafel 10, Figur 2 der Brodmannschen Arbeit abgebildet ist. Die abgebildete Furche ist die Fissura calcarina. Wir sehen den dieselbe umgebenden „Calcarinatypus" an ganz scharfen Übergangsstellen dorsal in den gewöhnlichen sechsschichtigen Typus des Cuneus und ventral in den gleichartigen

[1]) Vgl. C. und O. Vogt. Zur Erforschung der Hirnfaserung. Neurobiologische Arbeiten. Bd. I, pag. 5.

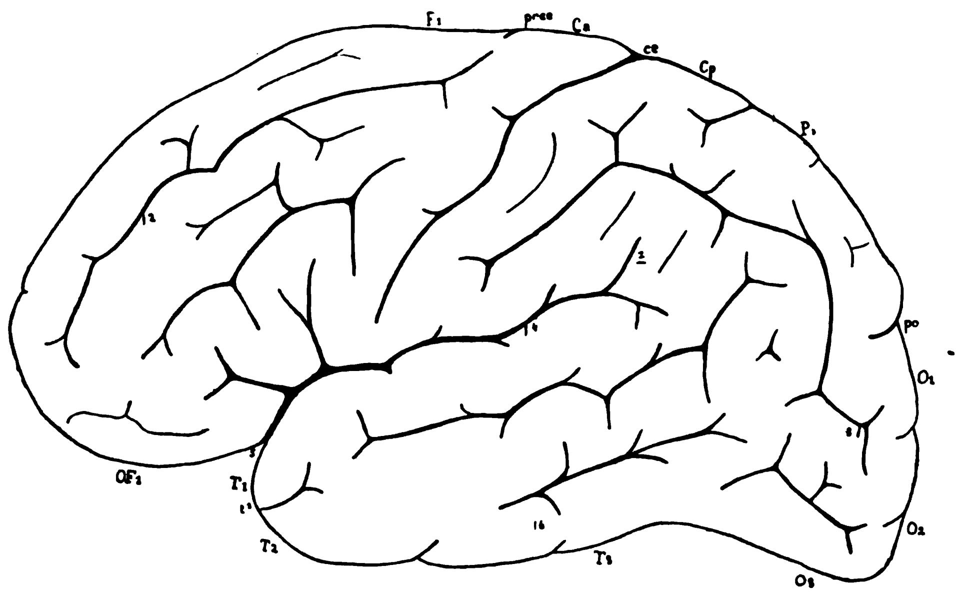

F1
prce
Ca
ce
Cp
P1
po
O1
O2
O3
T3
T2
T1
OF1
16

Fig. 1.

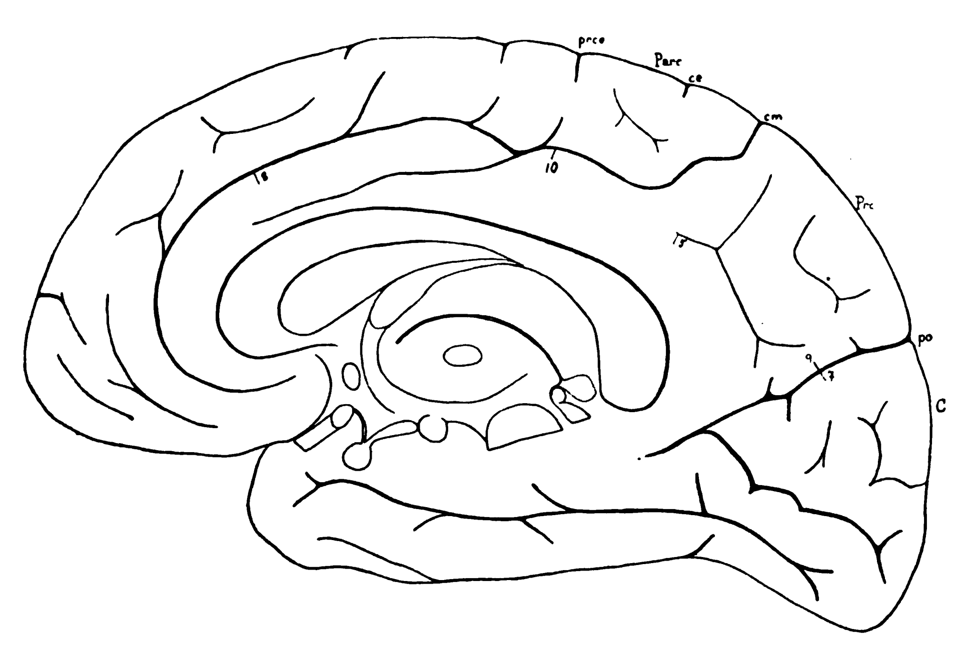

prce
Parc
ce
cm
Prc
po
C
10

Fig. 2.

des Gyrus lingualis übergehen. Die von Brodmann bei Beschreibung seiner Tafel 10, Figur 2 unterschiedenen Schichten lassen sich auch bei dieser schwächern Vergrößerung unschwer erkennen.

Alle übrigen Figuren beziehen sich auf den erwachsenen Menschen, zeigen alle die gleiche $66^1/_3$fache Vergrößerung und betreffen stets die Oberfläche der Windung, indem sie nur zwischen der eigentlichen Oberfläche, unserm Culmen, und der Übergangsecke zur Seitenfläche, unserm Angulus, variieren. Letzteres muß betont werden, da nur Oberflächen oder Seitenflächen verschiedener Windungen in allen Schichten miteinander vergleichbar sind (vgl. weiter unten!).

Tafel 11, Figur 2 (Br112; M2, P2SMarg u. Ang, Pl7, S4 unserer Sammlung) zeigt den Bau des Culmen gyri supramarginalis (Sm) aus der Gegend 1 der Textfigur 1. Die Schnittdicke ist = 10 μ. Das durch Lichtdruck reproduzierte Negativ war hier wie Tafel 13, Figur 1 „flauer" gehalten als in den andern. Das hat zur Folge, daß nur die Zellen eines Bruchteils der Dicke des Schnittes kräftig in der Reproduktion gekommen sind, während die übrigen nur ganz matt angedeutet sind. Dies ist in den anderen Reproduktionen weniger der Fall. Die Cytoarchitektur dieser Region schließt sich unter den von Brodmann bereits abgebildeten am engsten an die des Culmen gyri centralis posterioris (Tafel 6) an. Wir können die gleichen Schichten unterscheiden. Als deutliche Unterschiede gegenüber dem Culmen gyri centralis posterioris sind dabei hervorzuheben: 1. eine wesentlich größere Breite der gesamten Rinde und 2. das Fehlen sehr großer Zellen in Schicht III b und V.

Tafel 12, Figur 1 (M2, Fr2, Pl6, S4). Es handelt sich um den Angulus gyri frontalis medii (F 2) aus der Gegend 2 der Textfigur 1. Der Schnitt ist 10 μ dick. Es lassen sich auch hier ohne Mühe alle die Schichten unterscheiden, die wir im Gyrus supramarginalis (Sm) feststellten. Dabei zeigt sich aber, daß F_2 durch die große Schmalheit der V. Schicht und das Vorhandensein zahlreicher feiner Spindelzellen in der Schicht VIa, speziell in der Gegend des → sehr deutlich gegenüber Sm charakterisiert ist. Eine Durchmusterung des ganzen Schnittes lehrt uns in bezug auf die eben genannten Spindelzellen dann noch speziell, daß sie nur nestweise auftreten und an anderen Stellen sich nur jene größeren Zellen finden, wie wir sie im Gyrus supramarginalis beobachten.

Tafel 12, Figur 2 (M2, Ro, b, Pl11, S1) stammt von einem 10 μ dicken Schnitt aus der Gegend 3 der Textfigur 1 des Gyrus occipitalis medius (O_2). Auch hier können wir die bisher unterschiedenen Schichten wieder erkennen. Aber zahlreiche Unterschiede sind gegenüber den Gyri supramarginalis et frontalis medius hervorzuheben. Zunächst fällt der relativ größere Zellreichtum und ferner die sehr große Schmalheit der Rinde auf. Letztere ist vor allem auf eine sehr geringe Dicke der Schichten III und IV zurückzuführen. In der Schicht III sind ferner die Zellen ganz besonders deutlich zu radiären Strängen angeordnet: ein Befund, der an die entsprechenden Verhältnisse des Cuneus in der linken Hälfte von Brodmanns Tafel 10, Figur 1 erinnert. Die Schicht IV ist hier schmal, dabei aber ebenfalls in ähnlicher Weise wie in IV, IVa und IVb der Tafel 10, Figur 1 von sehr zahlreichen ausgeprägten Rundzellen (Körnern, Granula) erfüllt, während sie in den Gyri centralis posterior, supramarginalis et frontalis medius zahlreiche kleine pyramidenförmige Zellen enthält. Die Schicht V weicht von derjenigen der zuletzt genannten Gyri durch das Fehlen zahlreicher größerer Pyramidenzellen ab. Sie enthält vielmehr neben einzelnen recht großen Solitärzellen (eine recht günstig getroffene befindet sich in der Abbildung) nur kleine Elemente. Dieses Vorherrschen kleiner Elemente neben einzelnen Solitärzellen erinnert ähnlich wie die Schicht IV an den Calcarinatypus, von dem aber die Schicht V hier durch größeren Reichtum der kleinen Elemente verschieden ist. Dazu kommt, daß die so ausgeprägte säulenförmige Anordnung dieser Elemente sie von allen bisher behandelten Rindenabschnitten unterscheidet. Die Schicht VI ähnelt durch den Zerfall in eine an ziemlich großen Elementen sehr reiche VIa und eine an Zellen arme VIb wiederum vollständig dem Calcarinatypus. Aber als Unterschied tritt auch hier die strangförmige Anordnung in VIa hervor.

Tafel 12, Figur 3 (Br77; M3T1, Pl3, S2) ist einem 5 μ dicken Schnitt aus der Stelle 4 der Textfigur 1 des Gyrus temporalis superior entnommen. Auch hier können

wir die üblichen sechs Hauptschichten und in III die bekannten zwei Unterabteilungen unterscheiden. Es schließt sich unter den bisher behandelten Typen derjenige von T_1 am meisten an den von Sm (Tafel 11, Figur 2) an. Aber als eine bisher nicht beobachtete Eigentümlichkeit muß die bereits von andern Autoren erkannte sehr große Breite der Schicht VI angesehen werden. Dabei läßt diese Schicht eine weitere Gliederung in eine äußere zelldichtere und eine innere zellärmere kaum zu, ebenso wie ihre Abgrenzung nach dem Album zu viel unsicherer ist als an manchen anderen Rindenabschnitten. Ich will noch hinzufügen, daß die Schicht V stellenweise viel ärmer an ausgesprochenen Pyramidenzellen ist als an der abgebildeten Stelle und daß die großen Pyramidenzellen in IIIb in der den äußeren Teil der ventralen Lippe der Fissura Sylvii bildenden Partie von T_1 wie in den Gyri temporales transversi an Größe etwas zunehmen, ohne daß irgend eine weitere charakteristische Veränderung in der Cytoarchitektur Platz greift.

Tafel 12, Figur 4 (Br 81; M3, Cing. hint., Pl3, S6) bezieht sich auf einen 10 μ dicken Schnitt aus dem Angulus des Sulcus subparietalis des Gyrus cinguli (Region 5 der Textfigur 2). Es lassen sich auch hier die üblichen Schichten unterscheiden. Zwei Eigentümlichkeiten treten indessen sofort hervor. Die eine ist der die Schichten II—VI in annähernd gleicher Weise betreffende größere Zellenreichtum. Dann aber ist noch zweitens zu konstatieren, daß zwar eine deutliche Schicht IV vorhanden ist, daß sich aber mehr als in den bisher von mir gebrachten Abbildungen auch „Körner" im angrenzenden Gebiet von III und V befinden. Dabei sind diese Körner hier aber nicht etwa wie in O_2 vorherrschend Rundzellen, sondern wie in Sm, F_2 und T_1 zumeist sehr kleine pyramidenförmige Zellen.

Tafel 13, Figur 1 (Br 106; M2, $T^2/_3$, Pl 12, S3) gibt einen Teil des Culmen von einem 10 μ dicken Schnitt aus der Gegend 6 der Textfigur 1 des Gyrus temporalis inferior (T_3) wieder. Der Typus dieser Region bildet ein Mittelglied zwischen T_1 und Sm. Mit Sm hat es das Vorhandensein zahlreicher ziemlich großer Pyramidenzellen in der Schicht V gemeinsam. Dagegen erinnert die Tatsache, daß VI etwa mehr als ein Dritteil der Gesamtbreite der Rinde einnimmt, an die Verhältnisse von T_1.

Tafel 13, Figur 2 (Br 91; M3 R Praec + Cun. Pl7 S1; Dicke = 5 μ) ist dem Cuneus (C Angulus po) an der Stelle 7 der Textfigur 2 entnommen. Der Zellreichtum dieser Region ist der größte aller in meiner Arbeit abgebildeten Gebiete. Die Architektur zeigt dabei die gewöhnliche Schichtung. Von dem linken Dritteil des Cuneus der Tafel 10, Figur 1 unterscheidet sich diese Region durch das Vorherrschen kleinerer Zellelemente. Ein Vergleich bezüglich der Breite der einzelnen Schichten ist zwischen den beiden Figuren leider nicht möglich, da der linke Teil der Tafel 10, Figur 1 der Seitenfläche (Labium) des Sulcus cunei angehört. Neben der Tafel 10, Figur 2 ähnelt der Tafel 13, Figur 2 von den bisher beschriebenen die Tafel 12, Figur 2 (O_2) am meisten. Gemeinsam ist beiden die Schmalheit der Rinde. Aber während dieselbe in O_2 auf eine sehr geringe Dicke der Schichten III und IV zurückzuführen ist, kommt hier die Schmalheit der Schichten V und VI vor allem als ursächliches Moment in Betracht. Die strangförmige Anordnung der Zellen, die in O_2 so ausgeprägt war, ist hier nur in V und VI eben angedeutet. Die Schicht IV zeigt hier die doppelte Breite, besteht aber auch hier vorwiegend aus Rundzellen. Die Scheidung der Schicht VI in a und b endlich ist hier viel weniger ausgeprägt als in O_2.

Tafel 13, Figur 3 (Br 88; M3, Cing. vorn Pl4, S2; 10 μ) stammt vom Angulus sulci cinguli aus der Region 8 der Textfigur 2 des Gyrus cinguli. Ein Vergleich mit Tafel 12, Figur 4 lehrt uns, daß die denkbar größten cytoarchitektonischen Differenzen zwischen der Region 5 und der Region 8 des Gyrus cinguli der Textfigur 2 besteht. Die Region 8 ist viel zellärmer, aber ihre Zellelemente sind vorwiegend größer. Was nun die Schichtengliederung anbelangt, so begegnen wir hier zum ersten Mal unter den von mir abgebildeten Regionen einem Typus, der nicht ohne weiteres die gewöhnliche Einteilung zuletzt, sich vielmehr durch das Fehlen der Schicht IV dem von Brodmann aus dem vorderen Teil des Gyrus centralis anterior und dem Fuß des Gyrus frontalis superior abgebildeten Typus anschließt (Tafel 7 linke Hälfte, Tafel 9). Aber auch diesen Regionen gegenüber bestehen ganz charakteristische Unterschiede. Wir wollen nur zwei sofort in die Augen fallende

hervorheben. Im ventralen Vierteil der Schicht III—V finden sich eine ganze Reihe großer spindelförmiger Zellen, wie sie sonst in keiner der Brodmannschen Abbildungen, noch in einer anderen der meinigen vorkommen. Es scheint, daß diese bereits von Flechsig[1]) gesehen sind. Dann ist im Gegensatz zu Tafel 7 und Tafel 9 die Schicht VI so stark entwickelt, wie wir sie sonst nur in T_1 beobachtet haben. Dabei ist auch hier die Grenze zwischen Cortex und Album eine sehr wenig scharfe.

Tafel 14, Figur 1 (Br 86; M3 R, Praec + Cun. Pl7, S1; 5 μ) stammt vom gleichen Schnitt wie Tafel 13, Figur 2. Es handelt sich speziell um den Angulus fissurae parieto-occipitalis des Praecuneus (Prc. Angul. po; Region 9 der Textfigur 2). Diese Gegend schließt sich in den allgemeinen Grundzügen ihrer Architektonik der Tafel 13, Figur 2 abgebildeten an. Aber es sind doch eine Menge Differenzen vorhanden. Bei gleicher Schmalheit der Rinde ist Tafel 14, Figur 1 zellärmer. Statt dessen sind aber die Zellelemente durchgängig größer. Das gilt speziell von den Pyramidenzellen in III und V, sind doch diejenigen von III b die größten meiner Abbildungen. Andererseits fehlen aber in V dann auch die noch größeren Solitärzellen, von denen eine Tafel 13, Figur 2 so günstig getroffen ist. Das Dickenverhältnis der Schichten II und III zu IV bis VI hat sich in Tafel 14, Figur 1 im Vergleich mit Tafel 13, Figur 2 zugunsten der innern Schichten verschoben.

Tafel 14, Figur 2 (Br 90; M2, Cingul. m, Pl7, S9; 10 μ) ist der Region 10 des Gyrus cinguli entnommen. Diese Gegend unterscheidet sich cytoarchitektonisch sowohl von der Region 5, wie von der Region 8 desselben Gyrus. Die Rinde ist in der Region 10 schmäler als in einer der beiden anderen. Sie ist ferner dadurch ausgezeichnet, daß zwischen den Schichten V und VI in stärkerer Ausprägung als in irgend einer anderen unserer Abbildungen eine zellarme Schicht, unsere Pars limitans laminae ganglionaris oder kurz Lamina limitans (V l), vorhanden ist. Sie unterscheidet sich weiterhin speziell von der Region 5 (Tafel 12, Figur 4) durch geringeren Zellreichtum, stärkere Größe der Zellen, Schmalheit der Schicht III, geringes Ausgeprägtsein der Schicht IV und starke Entwicklung der Schicht V. Sie ist andererseits gegenüber der Region 8 (Tafel 13, Figur 3) noch charakterisiert durch immerhin rudimentäres Vorhandensein einer IV. Schicht, einzig in meinen Abbildungen existierende Größe der Pyramidenzellen der V. Schicht und Schmalheit der VI.

Ich bin in der Auswahl der soeben beschriebenen Regionen von dem Prinzip ausgegangen, gerade solche Rindengebiete zu behandeln, von denen bisher noch nicht genügend bekannt war, wie weit cytoarchitektonische Differenzen in ihnen vorhanden sind. Ganz spezifisch gebaute Regionen, wie den Gyrus hippocampi, und so selbstverständlich auch das Rhinencephalon, das Septum pellucidum, die Striae Lancisi und den Hippocampus (= Cornu Ammonis) habe ich ganz beiseite gelassen. Um so mehr sind aber unter diesen Umständen die wenigen mitgeteilten Resultate unserer Studien dazu angetan, das Vorhandensein zahlreicher cytoarchitektonischer Felder in der Großhirnrinde darzutun, ja zu zeigen, daß ihre Zahl größer ist als die Physiologie zur Zeit Zentren zu unterscheiden vermag. Dabei muß es natürlich der Zukunft vorbehalten bleiben, zu entscheiden, ob cytoarchitektonische Differenzen der geschilderten Art für alle diejenigen Cortexcentren existieren, welche die Physiologie einstmals unterscheiden wird. Heutzutage sind wir wenigstens in der Lage, eine viel detailliertere cytoarchitektonische Organologie der Großhirnrinde zu begründen, als es vom physiologischen Standpunkt aus möglich ist. Auf alle Fälle hat aber der Anatom — und darauf kommt es uns ja hier an — in einer erkennbaren cytoarchitektonischen Differenz ein untrüg-

[1]) Gehirn und Seele. 2. Aufl. pag. 66.

liches Erkennungszeichen für eine physiologische Verschiedenheit und noch dazu ein Erkennungszeichen, das nicht nur Rindenfelder, sondern auch Rindenschichten betrifft. Mit Hilfe dieses Erkennungszeichens können wir nunmehr zur Kritik der bisherigen Zergliederungen der Großhirnoberfläche übergehen.

II.

Es kommen hier zwei Großhirneinteilungen in Betracht. Die eine ist die von Leuret, Huschke und Gratiolet angebahnte Zerlegung in Windungen, die andere die Einteilung in myelogenetische Bezirke.

Es bedeutete gewiß einen großen Fortschritt auf dem Wege der Verfeinerung der Cortexgliederung, als allmählich an die Stelle der von Vicq d'Azyr und Burdach vorgenommenen Zerlegung in Lappen (oder Lobi) eine solche in Windungen (oder Lobuli et Gyri) trat. Und dieser Fortschritt wird ein dauernder bleiben. Denn muß auch als selbstverständlich von vornherein zugegeben werden, daß die Furcheneinteilung nur für die Abgrenzung von Rindenfeldern Bedeutung haben kann, so hat sie hier wenigstens auch einen unleugbaren Vorzug gegenüber den später zu erörternden Einteilungsprinzipien. Er liegt in dem Umstand, daß wir in den Furchen leicht erkennbare Merkmale vor uns haben. Deshalb wird auch diese Einteilung für die topographische Orientierung von dauerndem Werte bleiben, hat sich doch selbst die Zerlegung in Lappen als bequemes Orientierungsmittel bis auf den heutigen Tag erhalten!

Für die Erkennung analoger Bezirke in der Reihe der Säugetiere ist dagegen der Wert dieser Rindeneinteilung zunächst schon dadurch eingeschränkt, daß sie naturgemäß nur auf die gyrencephalischen Gehirne ausgedehnt werden kann. Dann aber weist ferner unsere gesamte vergleichende Lokalisationslehre darauf hin, daß auch bei den verschiedenen gyrencephalischen Säugetierfamilien die Lagebeziehungen der analogen Rindenabschnitte zu den vorhandenen Furchen eine solche ist, daß nur zwei Deutungen dieser Befunde möglich sind. Entweder nimmt man eine durchgehende Homologie der Hauptfurchen, aber einen Wechsel der Lagebeziehungen der analogen Rindenfelder zu den Furchen an oder aber man leugnet — zu denen gehöre ich — überhaupt eine solche durchgehende Homologie. Beide Anschauungen fällen aber in einmütiger Weise ein vernichtendes Urteil über den Wert der Furchen für die Erkennung analoger Rindenfelder.

Was nun den direkten Wert der Furcheneinteilung für die Physiologie betrifft, so fragt es sich, ob wir in den verschiedenen Windungen strukturell voneinander differente Rindenabschnitte vor uns haben oder ob wenigstens die Furchen zu den strukturell unterscheidbaren Rindenfeldern in einfacher gesetzmäßiger Beziehung stehen.

Die relative Konstanz der Furchen ist bekannt. Und schon diese Konstanz läßt vermuten, daß ihre Entwickelung in gewissem kausalen Zusammenhang zu jenen architektonischen Differenzierungen steht, welche zur Entstehung histologischer Rindenfelder führen. Dabei weisen aber die zahlreichen architektonischen Verschiedenheiten des lissencephalischen Gehirns mit aller Entschiedenheit darauf hin, daß ihre Entstehung nicht durch die Furchen-

bildung bedingt ist. Andererseits erhellt jedoch eine gewisse Einwirkung der Furchenbildung auf die Architektonik aus der ebensowohl für das menschliche wie für das tierische Gehirn geltenden Tatsache, daß die verschiedenen Windungen in ihrer Kuppe oder Culmen, der Übergangsstelle zur Seitenwand oder Angulus, der Seitenwand selbst oder dem Labium sulci und endlich dem Fundus sulci in weitem Maße gleichartige charakteristische Modifikationen der Cyto- und Myeloarchitektonik aufweisen, mag der Grundtypus in der Architektonik dieser Windungen noch so verschieden sein.

Zeigen unsere Beobachtungen uns nun auch noch des weiteren Beziehungen zwischen der Furchenbildung und der Ausdehnung der verschiedenen architektonischen Rindentypen? Wie Ramon y Cajal zuerst bis zum gewissen Grade beobachtet und wie Brodmann nunmehr für sieben verschiedene Hemisphären als konstant nachgewiesen hat, haben wir im Fundus des Sulcus centralis zumeist eine recht scharfe Grenze zwischen zwei cytoarchitektonisch äußerst verschiedenen Rindenfeldern. Hier fällt also die Grenze zweier Gyri mit den Grenzen histologischer Rindenfelder zusammen. Andererseits ist es ja schon längere Zeit bekannt, daß ein besonderer einheitlicher cyto- und myelohistologischer Bau, der sogenannte Calcarinatypus, die dorsale und die ventrale Lippe der Fissura calcarina, wie das angrenzende Gebiet des Cuneus und Gyrus lingualis einnimmt. Hier erstreckt sich also ein histologisches Zentrum auf die aneinander grenzenden Teile zweier verschiedener Gyri, um sich andererseits aber nicht etwa bis ans andere Ende dieser Gyri zu erstrecken, sondern — wie zuerst Bolton gezeigt hat — vorher plötzlich aufzuhören. In schönster Weise zeigt dieses Tafel 11, Figur 1. Ich weise endlich darauf hin, daß — wie Brodmann zuerst gezeigt hat (vgl. speziell Figur 14, pag. 105 dieses Bandes!) — im Lobulus paracentralis ein durch seine histologische Struktur gegen die Umgebung ziemlich scharf abgegrenztes Gebiet existiert, das nur die mittleren Teile dieser Hirnwindung erfüllt und weder oralwärts bis zum Ramus paracentralis, noch caudalwärts bis zur Pars verticalis sulci callosomarginalis (oder cinguli) reicht. Wir haben hier also ein histologisches Zentrum vor uns, das überhaupt nicht bis an die Grenzfurchen des betreffenden Lobulus heranreicht. Diese Beispiele genügen wohl zum Beweise dafür, daß die eventuellen gesetzmäßigen Beziehungen der Furchen zu den strukturellen Rindenfeldern zum mindesten äußerst kompliziert sind und deshalb erst in jedem einzelnen Fall empirisch festgelegt werden müssen. Nur in vereinzelten Fällen sind dabei die Beziehungen derartige, daß der Fundus der Furche mit der Grenze histologischer Rindenfelder zusammenfällt. Aber auch in diesen seltenen Fällen liegen die Verhältnisse dann bei den anderen Grenzfurchen derselben Windung so, daß selbst durch Zusammenfassen verwandt gebauter histologischer Felder kein Zusammenfallen mit einer Windung oder einem Windungskomplex erreicht wird. So gibt uns denn auch die Furcheneinteilung durchaus keine Indicien für die abzugrenzenden physiologischen Rindenfelder an die Hand.

Zeigt denn aber wenigstens bei aller Verschiedenheit der Lagebeziehungen zwischen den strukturellen Rindenfeldern und Windungsabschnitten die einzelne Lagebeziehung eine solche Konstanz, daß erstens die Furchen uns Anhalte-

punkte über die Lage der histologischen Felder in einem noch nicht weiter untersuchten Gehirn geben und zweitens aus Variationen in den Furchen auf bestimmte Variationen in der Lage und Ausdehnung der histologischen Felder geschlossen werden kann? Leider sind wir vorläufig durchaus noch nicht in der Lage, diese Frage zu beantworten. Und doch hängt von der Beantwortung dieser Frage die definitive Beurteilung des Wertes der Gliederung der Großhirnoberfläche in Windungen ab. Würde die Frage — was aber sehr unwahrscheinlich ist — eines Tages einfach bejaht werden, dann würde sich unser Urteil über den Wert der Furcheneinteilung etwas mildern.

Heute können wir aber nur sagen, daß die Einteilung der Großhirnrinde auf Grund der Furchenbildung wohl die allgemeine topographische Orientierung fördert, dagegen keinen andern physiologischen Wert hat.

* * *

Wie weit wird nun dieser Mangel durch das myelogenetische Prinzip ausgefüllt? Ich möchte diese Frage — einer an mich gerichteten Bitte entsprechend — in einer auch dem anatomischen Erörterungen Fernerstehenden verständlichen Form beantworten und bitte deshalb den Fachmann um Entschuldigung, wenn ich ihm Bekanntes hier einer Erörterung unterziehe.

Die Markscheiden sind seit längerer Zeit eins der Hauptstudienobjekte der Neuroanatomen und der Neuropathologen. Man könnte aus dieser Tatsache schließen, daß uns die große physiologische Bedeutung der Markscheide zu diesem emsigen Studium veranlaßt hat. Das ist nun aber durchaus nicht der Fall. Denn die physiologische Bedeutung der Markscheiden ist uns noch gänzlich unbekannt. Wenn man die Markscheide als eine Isolierschicht nach Analogie der den Elektrizitätsleiter isolierenden Seidenumhüllung auffaßt, so ist das nichts als eine Hypothese. Ebensowenig ist es ihre vermutete große funktionelle Bedeutung gewesen, welche zu einem so eingehenden Studium der Markscheiden geführt hat. Es ist vielmehr eine eigentümliche Reaktion der Markscheide gegenüber gewissen Farbstoffen, welche in entsprechend gefärbten mikroskopischen Präparaten die Markscheiden sich von allen übrigen Geweben gut abheben läßt und uns so veranlaßt hat, die Markscheiden zu studieren, wo es eigentlich uns darauf ankommt, uns über den Verlauf der von ihnen umhüllten Achsenzylinder klar zu werden.

Bekanntlich ist man nun nicht dabei stehen geblieben, ausschließlich erwachsene Gehirne mit ausgebildeten Markscheiden zu färben, sondern man hat unter dem Vorantritt Flechsigs sich in eingehender Weise auch dem Studium der Markscheidenentwickelung (= Markreifung oder Myelogenie) zugewandt. Man hat dabei nun zwei für unsere heutigen Betrachtungen wichtige Tatsachen festgestellt.

Die erste ist die einer gesetzmäßigen schichtenweisen Markreifung des Cortex cerebri. Nachdem zwar bereits Markscheiden im Album einer Großhirnwindung aufgetreten sind (vgl. darüber im Atlas des I. Bandes unserer Neurobiologischen Arbeiten Taf. 143 Fig. 2 und Taf. 73 Fig. 2), erscheinen solche in den tiefen Abschnitten des Cortex selbst. Entsprechende Abbildungen finden sich in dem eben zitierten Atlas Taf. 59 Fig. 6, Taf. 74 Fig. 2,

Taf. 93 Fig. 1, Taf. 136 Fig. 4 und Taf. 143 Fig. 3. Sodann beginnt die Markreifung in unserer Lamina zonalis. Taf. 166 Fig. 5 jenes Atlas zeigt dieses Stadium. Erst in einem noch späteren Stadium beginnt endlich die Markreifung auch in den mittleren Partien der Rinde. Wir gelangen so zur Unterscheidung von drei myelogenetischen Cortexschichten. Es ist das Verdienst von Vulpius, diesen Modus der Markreifung der Hirnrinde zuerst erkannt zu haben.

Die zweite Gesetzmäßigkeit ist nun die, daß sich der eben geschilderte Prozeß der Markscheidenentwickelung in den verschiedenen Teilen der Großhirnoberfläche nicht zu gleicher Zeit abspielt, sondern daß gewisse Rindenabschnitte früher, andere später in das Stadium der Markreifung eintreten. Auf Grund dieser Tatsache sind wir in der Lage, die Hirnrinde in myelogenetische Felder zu zerlegen. Es ist Flechsig gewesen, der dieses zuerst in vollem Maße erkannt hat.

Tafel 15, Figur 1 und 2 geben schematisch die myelogenetischen Felder wieder, welche die Markreifung des Gehirns eines 81 Tage alten Kindes (E 13 unserer Sammlung; zahlreiche Abbildungen von Präparaten dieses Gehirns befinden sich im Atlas des I. Bandes unserer Neurobiologischen Arbeiten) unterscheiden läßt. Eine eingehendere Beschreibung dieser Schemata wird in den Neurobiologischen Arbeiten erfolgen.

Nur da, wo sich der allerhellste Ton befindet, d. h. in der Mitte der Gyri temporales medius et inferior, in dem Gebiet, wo die Gyri angularis et supramarginalis zusammenstoßen und an der Stelle, wo der Gyrus cinguli in den Isthmus gyri fornicati übergeht, sind Markfasern erst bei schwacher Vergrößerung sichtbar. An allen übrigen Stellen der Cortex kann man solche schon mit bloßem Auge erkennen. Je dunkler in dem Schema eine Region ist, um so mehr Markfasern erhält sie.

Es fragt sich nun, wie weit eine Zergliederung der Großhirnrinde in myelogenetische Schichten und Felder die Idealforderungen einer anatomischen Cortexeinteilung erfüllt.

Gegenüber der Furcheneinteilung besteht ein erster klar zutage liegender Vorteil darin, daß die Myelogenie nicht nur Rindenfelder, sondern auch Rindenschichten zu unterscheiden gestattet.

Einen zweiten Vorteil könnte man aus der zuerst von C. Vogt mitgeteilten Tatsache abzuleiten geneigt sein, daß sich dieses Einteilungsprinzip auch für lissencephale Säugetiergehirne verwenden läßt. Indessen muß dazu bemerkt werden, daß eine myelogenetische Zergliederung des Cortex doch nicht ohne weiteres für vergleichende Betrachtungen verwertbar ist. Weder die Homologie, noch die für unsere Betrachtungen speziell wichtige Analogie der früh- und spätmarkreifen Rindenabschnitte im Menschen, Carnivoren- und Rodentiergehirn, ist a priori sicher gestellt. Sind hier doch cenogenetischen Verschiebungen Tür und Tor geöffnet! Um diese Frage zu entscheiden, bedarf es erst noch vorläufig gar nicht zum Abschluß zu bringender Untersuchungen. Bis dahin werden aber alle aus einer gleichartigen Myelogenie abgeleiteten Analogien nur von sehr hypothetischem Werte sein.

Wenn wir nun drittens zu der Frage übergehen, inwieweit myelogenetische Differenzen funktionelle zum Ausdruck bringen und auf diese

Weise zur Abgrenzung bisher unerkennbar funktioneller Bezirke führen, so fällt die Antwort nicht viel günstiger aus.

Zunächst ist zu betonen, daß es kein Gesetz gibt, welches uns a priori lehrt, daß Ungleichheit der Markreifung die zu trennenden physiologischen Felder charakterisiert. Gewiß ist es wahrscheinlich — wie auch Hitzig betont — daß durch ungleichen Beginn ihrer Markreifung zeitlich weit getrennte Gebiete funktionell verschieden sind. Dafür spricht auch der für Mensch und Tier geltende Umstand, daß derartige Gebiete sich beim Erwachsenen dadurch voneinander unterscheiden, daß sie im allgemeinen um so zahlreichere und dickere Markfasern enthalten, je früher in ihnen die Markreifung beginnt. Ja wir können mit einer gewissen Berechtigung noch einen Schritt weiter gehen. Die vergleichende Anatomie lehrt uns, daß in der Wirbeltierreihe das Großhirn nicht nur der zuletzt sich entwickelnde Hirnteil ist, sondern auch später als die phylogenetisch älteren Hirnabschnitte markhaltige Fasern bekommt. Ebenso sehen wir nun bei der embryonalen Entwickelung, daß die stammesgeschichtlich älteren Hirnteile früher in das Stadium der Markreifung eintreten als das Großhirn. Wir haben also in dem zeitlichen Auftreten der Markreife noch einen gewissen Maßstab dafür, in welcher Reihenfolge in der Wirbeltierreihe die verschiedenen Hirnteile aufgetreten sind. Wir können nun auf Grund dieser unleugbaren Tatsache den Analogieschluß ziehen, daß wir in den Markreifungsdifferenzen des Cortex cerebri einen Maßstab für das jedesmalige stammesgeschichtliche Alter der verschiedenen Großhirnrindenterritorien (Schichten und Felder) haben. Nun zeigt uns weiter die vergleichende Hirnphysiologie, daß in dem Maße, in welchem das Großhirn sich stärker entwickelt, dieses der Träger solcher höherer Funktionen wird, deren das großhirnärmere Tier nicht fähig ist. Das stammesgeschichtlich jüngere Großhirn stellt den funktionell höchststehenden Abschnitt des Zentralnervensystems dar. Auf Grund dieser weiteren Feststellung können wir dann den obigen Analogieschluß noch erweitern und sagen: die spätmarkreifen Großhirnrindenabschnitte stellen nicht nur die phylogenetisch jüngsten, sondern gleichzeitig auch die funktionell höchststehenden Teile der Großhirnrinde dar. Eine solche genetische Schlußfolge hat gewiß manches für sich und entspricht vielleicht auch in weitgehendem Maße den Tatsachen. Aber sie enthält zwei unerwiesene Voraussetzungen und sie gibt uns des weiteren durchaus keinen Aufschluß darüber, worin wir diese höhere Funktion der spätmarkreifen Rindenabschnitte zu suchen haben.

Können uns bei diesem Stand der Dinge andere neurobiologische Feststellungen in unserer Erkenntnis fördern?

Wenn wir nun zunächst dazu übergehen, die entsprechenden Verhältnisse in bezug auf die myelogenetischen Rindenfelder zu prüfen, so veranlaßt uns die im vorstehenden entwickelte genetische Schlußfolge zunächst dazu, der Frage nach den Beziehungen zwischen myelogenetischen und physiologischen Rindenfeldern die spezielle Form zu geben, ob sich ein prinzipieller funktioneller Unterschied zwischen früh- und spätmarkreifen Rindenfeldern nachweisen läßt.

Es sind zwei Wege, welche uns über die Funktion irgend eines nervösen Zentrums Aufklärung gewähren können: der indirekte Weg der anatomischen und der direkte Weg der physiologischen Untersuchung dieses Zentrums. Die anatomische Untersuchung zerfällt des weiteren in die der nervösen Verbindungen und die des histologischen Baues des betreffenden Zentrums. Dabei kann uns die Erkennung der anatomischen Verbindungen über die physiologischen Funktionen eines Zentrums insofern aufklären, als jene Funktionen durch seine Faserverbindungen bedingt sind. Eine hierher gehörige Schlußfolge war es denn auch, worauf Flechsig die Theorie aufbaute, daß die spätmarkreifen Rindenabschnitte speziell „Associationszentren" seien. Flechsig begründete diese seine Lehre vor allem mit der Behauptung, daß zu der Zeit, wo ausschließlich die frühmarkreifen Rindenabschnitte in das Stadium der Markreifung eingetreten seien, bereits alle Projektionsfasern ihre Markumhüllung empfangen hätten und deshalb die spätmarkreifen Zentren nur Associationsfasern enthalten könnten.

Ich muß hier zunächst eine Bemerkung über den Begriff der Projektions- und der Associationsfaser machen. Diese Begriffe sind von dem geistvollen Hirnanatomen Meynert geschaffen. Er selbst sah in den Projektionsfasern die zuführenden Träger der Sinnesempfindungen und die ableitenden der motorischen und sekretorischen Reaktionen, dagegen in den Associationsfasern die Vermittler der Ideenassociation. Die von Meynert geschaffenen Namen sind als Dauerbesitz in unsere neuroanatomische Nomenklatur übergegangen. Aber sie haben dabei eine rein anatomische Definition erfahren. Dieselbe ist bisher aber keine ganz einheitliche. Es ist daher selbstverständlich, daß man bei einer Kritik der Flechsigschen Lehre von seiner Definition jener beiden Fasergruppen ausgehen muß: eine Bedingung, deren Vernachlässigung zu unheilvollen Verwirrungen führt. Ich erinnere nur an das Debierresche Referat auf dem Pariser Kongreß für Medizin! Flechsig versteht unter Projektionsfasern einfach solche Fasern, welche sich zwischen Großhirnrinde und Gebilden erstrecken, die nicht dem Telencephalon angehören, also entweder Bestandteile des Zwischenhirns oder solche noch tieferer Zentren bilden. Und andererseits faßt er als Associationsfasern alle diejenigen Fasern auf, welche die Verbindung zwischen irgendwelchen Großhirnabschnitten herstellen und in ihrem Verlauf zeitweise Bestandteile des Album telencephali werden. Daß wir nun nur in den so definierten Projektionsfasern Träger der Projektion im Meynertschen Sinne vor uns haben, ist durchaus unerwiesen. Sicherlich direkt unrichtig ist es aber, daß die Projektionsfasern an dem Prozeß der Ideenassociation gar keinen Anteil nehmen sollten. Ich selbst habe mich davon überzeugen können, wie eine von der Gefühlsbetonung einer Vorstellung abhängige Änderung des Muskeltonus den weiteren Verlauf der Ideenassociation beeinflußt. Hier haben wir also einen Associationsprozeß vor uns, der seinen Weg über die Peripherie genommen, also sich Projektionsfasern im ausgedehntesten Maße bedient hat. Aus dieser Feststellung geht dann aber ohne weiteres hervor, daß selbst der Nachweis, daß Rindenzentren aller Projektionsfasern entbehren, noch nicht dazu berechtigt, derartige Zentren vom physiologischen Standpunkt als „Associationszentren"

deuten. Man hat nur das Recht, dann von Associationsfaserzentren zu rechen.

Aber ein entsprechender Nachweis ist überhaupt nicht von Flechsig bracht. Denn Flechsig begeht einen Grundirrtum, wenn er behauptet, ß in einem relativ frühen Stadium bereits alle Projektionsfasern markhaltig en. Es bleiben vielmehr Abschnitte der Projektionsfaserung marklos, so ige irgend ein Großhirnwindungsgebiet noch einer reichlichen Markentwicklung tbehrt. Und handelt sich dabei gerade um jene Abschnitte in der Projektions-erung, welche nach den Resultaten anderer anatomischer Methoden gerade : Projektionsfasern der spätmarkreifen Rindengebiete enthalten. Diese spät-ırkreifen Felder der Projektionsfaserung sind dabei so groß, daß die Flechsig-he Associationszentrenlehre auch in der Einschränkung nicht haltbar ist, daß : Associationszentren eine verschwindend kleine Anzahl von Projektionsfasern :lleicht enthalten könnten. C. Vogt und ich haben zuerst diesen Grundirrtum r Flechsigschen Theorie aufgedeckt. Dann ist unser Befund von v. Monakow :stätigt worden. In einer sehr umfangreichen, im Erscheinen begriffenen rbeit werden C. Vogt und ich diese Frage noch eingehend erörtern, so daß ır hier nur darauf hinweisen wollen. Bloß auf einen Punkt möchte ich an er Hand der Tafel 15 Fig. 2 kurz aufmerksam machen. Die dunkle Region der Mitte des Corpus callosum stellt die Balkenfaserung der Gyri centrales ıterior et posterior und deren Umgebung dar. Das nach vorn gelegene eiße Gebiet des Corpus callosum enthält die noch größtenteils marklose alkenfaserung des spätmarkreifen Gebiets des Stirnhirns. Nun bildet dieser ordere noch ganz markarme Teil des Corpus callosum beinahe die Hälfte esselben, was auch unzweifelhaft aus den nicht schematischen Längsschnitten ı Atlas des I. Bandes unserer neurobiologischen Arbeiten hervorgeht. ndererseits umfaßt das spätmarkreife Gebiet des Stirnhirns bei weitem nicht e halbe Großhirnoberfläche. Es ergibt sich daraus für diesen Großhirnteil n besonderer Reichtum an — wenigstens vorherrschend — Associations-sern bildenden Balkenfasern. Aber dieses Charakteristikum läßt sich nicht ıur die hinteren spätmarkreifen Großhirnabschnitte feststellen. Es ist also nicht der Reichtum an Balkenfasern als eine Eigentümlichkeit aller spät-markreifen Rindenabschnitte anzusehen. So lehrt uns das Studium der anatomischen Verbindungen keinen durchgreifenden Unterschied zwischen früh- und spätmarkreifen Rindenterritorien.

Wir kommen nun zu der Frage, wie weit uns die histologische und hier speziell die cytoarchitektonische Struktur einen durchgehenden Unterschied zwischen früh- und spätmarkreifen Rindenabschnitten aufweist. Flechsig hatte in bezug auf die histologische Struktur den verschiedenen frühmarkreifen Zentren einen jedesmaligen charakteristischen und den spätmarkreifen einen gemeinsamen Bau zugeschrieben. Dieser letztere sollte sich speziell darin kundgeben, daß sich größere Pyramidenzellen unter der 4. Meynertschen Körnerschicht „nur mehr vereinzelt" vorfinden. Unsere Tafel 11 Fig. 2 (= Region 1 der Textfigur 1), Taf. 12 Fig. 1 (= Region 2) und Taf. 13 Fig. 1 (= Region 6) geben den Schichtenbau ausgesprochen spätmarkreifer Rindengebiete wieder, wie ein Vergleich der Textfiguren 1 und 2 mit Taf. 15 Fig. 1 und 2 sofort zeigt. Und

in allen drei Regionen finden wir eine deutliche ganglionäre Schicht (V), d. h. in Flechsigs Sprache zahlreiche größere Pyramidenzellen in den äußeren Abschnitten der 5. Meynertschen Schicht. Diese Pyramidenzellen sind so in die Augen fallend, daß derjenige, welcher noch nicht mit der Unzuverlässigkeit Flechsigscher Angaben vertraut ist, an einen Druckfehler in der Flechsigschen Arbeit glauben könnte! Daß auf der anderen Seite jedoch jede der genannten 3 Regionen besondere Eigentümlichkeiten in ihrer Cytoarchitektonik aufweist, haben wir ja oben hinreichend festgestellt. Der Grad dieser besonderen Eigentümlichkeiten geht aus einem Vergleich jener Tafeln mit Taf. 12 Fig. 3 (Gyrus temporalis superior, Region 4) hervor. Der mittlere Teil des Gyrus temporalis superior (T_1), also eine frühmarkreife Region, unterscheidet sich vom spätmarkreifen T_3 durchaus nicht mehr, als dieser spätmarkreife T_3 von dem ebenfalls spätmarkreifen Sm: eine Tatsache, die schon von Siemerling hervorgehoben ist. Die Differenz zwischen dem spätmarkreifen Sm und F_2 ist des weiteren entschieden noch größer als die zwischen T_1 und T_3, also einem früh- und einem spätmarkreifen Gebiet. Die cytoarchitektonische Differenz zwischen den verschiedenen ganz spätmarkreifen Regionen ist also ebenso groß oder gar größer als die zwischen benachbarten früh- und spätmarkreifen Gebieten. Vereinigt man vollends die etwas weniger spätmarkreifen Regionen, z. B. 8 und 9 unserer Textfigur 2, mit den ganz spätmarkreifen, so lehrt uns ein einziger Blick auf Taf. 13 Fig. 3 und Taf. 14 Fig. 1 in noch stärkerem Maße die Haltlosigkeit der Lehre von der einheitlichen Cytoarchitektonik der spätmarkreifen Rindengebiete. Kehren wir nun zur Prüfung der Flechsigschen Lehre von dem jedesmaligen besondern Bau der frühmarkreifen Rindengebiete noch einmal zu T_1 (Taf. 12 Fig. 3) zurück! T_1 zeigt unseren gewöhnlichen 6schichtigen Typus (= 5schichtigen Typus Meynerts). Von einer Extraschicht, deren Existenz Flechsig behauptet, ist hier (ebenso wie im Gyrus temporalis transversus) nichts zu sehen, selbst nicht, wenn man durch die gegenteilige Behauptung Flechsigs besonders darauf hingewiesen wird. Im Gegenteil, wie wir schon oben hervorgehoben haben, ist es gerade T_1, welches unsere V. Schicht stellenweise wenig deutlich ausgebildet und von unserer VI. Schicht differenziert zeigt. Also wir haben hier eher eine Schicht weniger als eine mehr. Ebenso erfolglos waren unsere Bemühungen in jener Region von Flechsig beschriebene „eigenartige Zellformen mit zylindrisch gestaltetem Körper“ aufzufinden. Es tritt uns also in der frühmarkreifen Region des Schläfenlappens durchaus nicht die von Flechsig behauptete besondere Cytoarchitektonik entgegen. Und ganz dasselbe gilt von dem frühmarkreifen Angulus sulci centralis gyri centralis posterioris (vgl. Brodmanns Tafel 6). Auch er zeigt den gewöhnlichen 6schichtigen Typus. Nur sind bei ziemlicher Schmalheit der Rinde die Schichten IIIb und in geringerem Maße auch V durch besonders große Pyramidenzellen ausgezeichnet. Also auch in dieser frühmarkreifen Region zeigt sich kein „besonderer cytoarchitektonischer“ Bau.

Ebenso wenig lassen sich aus der Dicke der Rinde Rückschlüsse auf die Zeit des Markreifungsbeginns ziehen. So weisen z. B. — wie schon von Brodmann geschildert worden ist — die Labien des Sulcus centralis, das am

frühesten Markfasern zeigende Rindengebiet, die stärksten im Cortex vorkommenden Dickendifferenzen auf.

So kommen wir denn zu dem Resultat, daß keine durchgehenden prinzipiellen cytoarchitektonischen Unterschiede zwischen früh- und spät-markreifen Rindenabschnitten existieren und deshalb nicht aus solchen auf eine grundlegende funktionelle Differenz geschlossen werden kann.

Gehen wir nunmehr darauf ein, welche Antwort die Physiologie auf unsere Frage zu geben vermag, so kommen hier einmal die Resultate der Reizungsmethode und dann die der sogenannten klinisch-anatomischen Forschung in Betracht.

Die Reizungsmethode besteht darin, daß man mit dem elektrischen Strom die verschiedenen Großhirnfelder reizt und dann die darauf folgenden motorischen Reaktionen beobachtet. Diese Methode ist bisher noch nicht in hinreichender Ausdehnung beim Menschen angewandt worden, um alle elektrisch erregbaren Rindenstellen ausfindig zu machen. Dagegen haben in jüngster Zeit Sherrington und Grünbaum derartige Reizungsversuche an 18 Großhirnhälften von Anthropoiden ausgeführt. Sollten die an diesen erzielten Resultate auf den Menschen übertragbar sein, so wäre einerseits nur ein Teil der frühmarkreifen Region (was sicherlich für den Menschen auch gilt; vgl. Brodmanns erste Mitteilung), dagegen auch ein Teil der spätmarkreifen Region des Stirnhirns elektrisch erregbar. Bezüglich der elektrischen Erregbarkeit würde dann also kein durchgehender Gegensatz zwischen früh- und spätmarkreifen Rindenfeldern existieren.

Was nun die Ergebnisse der klinisch-anatomischen Methode anbelangt, so sind dieselben aus Gründen, die ich hier nicht im einzelnen entwickeln kann, noch vielfach scharf umstritten. Im allgemeinen kann man indessen hier wohl sagen, daß diese Methode uns bisher über die Funktion der spätmarkreifen Rindenzentren — wenigstens so weit sie im Stirn- und Schläfenlappen gelegen sind — nichts hat erkennen lassen, während man die frühmarkreifen Regionen mit bestimmten Funktionen hat in Verbindung bringen können. Man kann daraus mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit schließen, daß die spätmarkreifen Rindengebiete zu solchen höheren psychischen Funktionen in Beziehung stehen, deren Störungen bisher nicht durch unsere relativ groben klinischen Untersuchungen erkannt werden konnten. Aber eine positivere Antwort ergibt sich nicht.

So kommen wir denn zusammenfassend zu dem allgemeinen Resultat, daß sich durchaus keine empirische Grundlage für die Behauptung eines durchgehenden funktionellen Unterschieds zwischen früh- und spätmarkreifen Rindenfeldern nachweisen läßt. Von der Erkennung der Natur dieses Unterschieds kann dementsprechend natürlich gar nicht die Rede sein. Über die vage Vermutung, daß die spätmarkreifen Rindenfelder höhere Zentren darstellen, kommen wir durchaus nicht hinaus.

Es fragt sich nun, wie weit dann wenigstens in allgemeinerer Form Beziehungen zwischen myelogenetischen und physiologischen Rindenfeldern nachgewiesen werden können. Es muß in bezug auf diesen Punkt zunächst

bemerkt werden, daß man von jener relativ scharfen Begrenzung der myelogenetischen Felder, die man auf Grund der Versicherungen Flechsigs zu vermuten geneigt sein könnte, in Wirklichkeit nur an vereinzelten Stellen etwas sieht. Ein Blick auf unsere Tafel 15 Figur 1 und 2 lehrt dieses sofort. Vergleichen wir nun derartige relativ günstige Stellen etwas näher mit dem, was cytoarchitektonische Prinzipien in bezug auf Erkenntnis der Zahl solcher Felder und Schärfe ihrer Umgrenzung leisten! Aus einem Vergleich der Tafel 15 Figur 2 mit den Textfiguren 17 der 3. und 15 der 4. Serie der 2. Brodmannschen Mitteilung ergibt sich, daß ein frühmarkreifes Zentrum annähernd mit der Ausdehnung des cytoarchitektonischen Calcarinatypus zusammenfällt. Prüft man nun aber entsprechende Faserpräparate genauer, so zeigt sich, daß sie niemals jene scharfe Grenze hervortreten lassen, die wir am Zellpräparat (Tafel 11 Figur 1) kennen gelernt haben. Ein scharfes Aufhören von Markfasern, oder in älteren Stadien von dickeren und zahlreicheren Markfasern genau an derjenigen Stelle, wo im Querschnitt der Calcarinatypus in den gewöhnlichen Typus übergeht, beobachten wir nirgends. Ebenso wenig tritt das Feld des Calcarinatypus in seiner ganzen Längenausdehnung auf einmal in das Stadium der Markreifung ein. Also auch in diesem für das myelogenetische Einteilungsprinzip relativ günstigen Falle steht dasselbe in bezug auf Schärfe der Umgrenzung hinter dem cytoarchitektonischen Prinzip zurück. Noch ungünstiger für das myelogenetische Einteilungsprinzip gestaltet sich der Vergleich des frühmarkreifen Gebiets in den Zentralwindungen mit den Aufschlüssen, die sich aus den cytoarchitektonischen Verhältnissen dieser Region ergeben. Ich verweise auf die bereits zitierten Angaben in der 1. Brodmannschen Mitteilung, denen zufolge die vordere Hälfte des Gyrus centralis anterior, seine hintere Hälfte, die vordere Lippe des Gyrus centralis posterior und endlich deren Kuppe vom Beginn des vorderen Angulus an ganz verschiedene cytoarchitektonische Typen aufweisen. Hier umfaßt also eine Region, die sich myelogenetisch nicht oder kaum weiter zerlegen läßt, vier ausgesprochen differente histologische Felder, von denen je zwei (die beiden vorderen und die beiden hinteren) Gruppen von ganz prinzipieller Gegensätzlichkeit bilden. Und das alles läßt die Myelogenie nicht einmal ahnen.

So sehen wir denn als Facit unserer Feststellungen, daß zwar die Zeit des Markreifungsbeginns in einem Rindenfeld eine für die Physiologie beachtenswerte Tatsache bildet, daß aber das myelogenetische Prinzip in bezug auf Schärfe und Feinheit in der Abgrenzung physiologischer Felder hinter einer cytoarchitektonischen Gliederung zurücksteht.

Was nun die speziellen Beziehungen zwischen myelogenetischen und funktionell differenten Rindenschichten anbelangt, so muß zunächst bemerkt werden, daß wir über die physiologischen Differenzen derselben noch gar nichts Bestimmtes wissen. Weder die Kenntnis der nervösen Verbindungen der einzelnen Schichten, noch ihre Histologie sind soweit gefördert, daß wir mit einiger Sicherheit aus ihnen Schlüsse auf die Funktion der verschiedenen Schichten ziehen können. Die Physiologie läßt uns vollends noch ganz im Stich. So haben wir hier denn noch weniger als bei den myelogenetischen

Feldern Anhaltspunkte für die Bewertung der Bedeutung einer myelogenetischen Differenz zwischen einzelnen Rindenschichten. Über die Hypothese, daß die später markreifen Rindenschichten vielleicht höheren Funktionen dienen, kommen wir erst recht nicht hinaus.

Dabei steht auch die myelogenetische Schichtengliederung der Rinde bezüglich Schärfe und Feinheit der Abgrenzung hinter der cytoarchitektonischen zurück. Wie ein Blick auf die oben zitierten Abbildungen des Atlas des I. Bandes unserer neurobiologischen Arbeiten zeigt, ist die frühmarkreife Innenschicht des Cortex durchaus nicht in ihrer ganzen Tiefe auf einmal mit Markfasern erfüllt, sondern solche dringen erst ganz allmählich aus dem Album in den Cortex ein. Auch die Markreifung der Lamina zonalis zeigt nur eine allmähliche Tiefenzunahme. Infolge dieser Tatsachen steht die Cortexgliederung in myelogenetische Schichten sicherlich an Schärfe derjenigen in cytoarchitektonische nach, wenn selbst auch diese bezüglich exakter Grenzen manches zu wünschen übrig läßt. Vor allem aber zeigt sich die Überlegenheit des cytoarchitektonischen Prinzips darin, daß dieses zu einer Gliederung führt, welche über die myelogenetische Dreiteilung überall hinausgelangt.

So steht denn auch in bezug auf Rindenschichten das myelogenetische Einteilungsprinzip an Schärfe und Feinheit hinter anderen zurück.

Wir kommen nun endlich zu derjenigen physiologischen Bedeutung, welche eventuell die myelogenetische Hirngliederung durch Ermöglichung lokalisatorischer Schlußfolgerungen aus dem Parallelismus zwischen Markreifung und dem Auftreten gewisser Funktionen gewinnen könnte. Leider kann ich auch hier nichts Günstiges über einen gegenwärtigen diesbezüglichen Nutzen des Studiums der Markreifung berichten.

Dazu ist zunächst die Ontogenese der Funktionen des Zentralnervensystems noch viel zu sehr in den Kinderschuhen. Aber selbst wenn dem nicht so wäre, so würden lokalisatorischen Schlußfolgerungen der oben angedeuteten Art noch weitere große Schwierigkeiten entgegen stehen.

Eine erste besteht darin, daß wir in dem Auftreten der Markscheide keineswegs das Indicium dafür haben, daß in diesem Moment etwa die betreffende Nervenfaser in Funktion getreten sei. Ist es in der Ontogenie vielfach nicht anders als in der Phylogenie, dann haben die Nervenfasern oft schon vor Beginn der Markumhüllung funktioniert. Auf der anderen Seite umhüllen sich aber auch solche Fasern mit Mark, die wenigstens niemals in der Lage waren, ihre spezifische Funktion auszuüben. Wir dürfen eben der Markscheide nicht eine zu fundamentale Bedeutung zuschreiben: ein Punkt, den ich ja schon oben berührt habe.

Damit hängt sodann auch die Tatsache zusammen, daß wir durchaus nicht so ohne weiteres berechtigt sind, in der zeitlichen Reihenfolge der Markreifung der verschiedenen Rindenterritorien den Ausdruck der Reihenfolge des Beginns ihrer Funktion zu erblicken.

Ferner vollzieht sich der Markreifungsprozeß in seiner Hauptsache viel zu schnell, als daß die Aufstellung eines Parallelismus zwischen seinen unterscheidbaren Phasen und dem Auftreten zahlreicher Funktionen möglich sei.

Wie wir bei der Beschreibung der Tafel 15 sahen, zeigt ja schon ein 81 Tage altes Kind in allen Windungen Markfasern. Und noch fehlen alle höheren Funktionen seines Großhirns.

Weiterhin ist unser bisheriges tatsächliches hirnlokalisatorisches Wissen ein viel zu geringes, um bei der Entwickelung der kindlichen Funktionen auch nur mit annähernder Sicherheit angeben zu können, wann der Cortex cerebri zum ersten Mal daran beteiligt ist. Und doch müßten wir einen solchen festen Ausgangspunkt haben, wollten wir irgend einen Parallelismus aufstellen.

Und noch eine weitere Schwierigkeit erwächst einem derartigen Versuch! In der phylogenetischen Entwickelung der Hirnfunktionen beobachten wir, wie allmählich Funktionen aus den niederen Hirnteilen in die höheren hinüber wandern. Der großhirnlose Frosch weicht noch Hindernissen aus. Der großhirnlose Hund ist dazu nicht mehr imstande. Gibt es nun überhaupt im Großhirn der höchsten Lebewesen höhere und tiefere Rindenterritorien, so ist endlich auch hier noch eine weitere ähnliche Wanderung anzunehmen. Bei dieser Sachlage erscheint es mir nun durchaus als möglich, daß auch in der embryologischen Entwickelung eine ähnliche palingenetische Wanderung der Funktionen stattfindet und daß deshalb die für das sich entwickelnde Nervensystem als gültig erkannten funktionellen Lokalisationen beim Erwachsenen wenigstens ihre Hauptbedeutung verloren haben.

Wie es nun auch mit diesem letzten Punkt bestellt sein mag, so geht wohl genügend aus den ganzen Ausführungen hervor, daß sich aus einer Nebeneinanderstellung der Ontogenie der Markscheiden und derjenigen nervöser Funktionen zur Zeit keine hirnlokalisatorischen Schlußfolgerungen ziehen lassen.

So gelangen wir denn zu folgender Bewertung des myelogenetischen Einteilungsprinzips:

1. Die myelogenetische Zergliederung des Cortex cerebri hat gegenüber der Furcheneinteilung den Vorteil, auch auf die Cortexschichten ausgedehnt werden zu können.

2. Sie beruht zwar als eine histogenetische auf einer strukturellen Eigentümlichkeit. Aber diese strukturelle Eigentümlichkeit hat vom physiologischen Standpunkt aus a priori nicht eine so fundamentale Bedeutung wie eine fasersystematische, eine cyto- oder myeloarchitektonische.

3. Sie gestattet deshalb a priori auch nur die vage, aber für die Physiologie immerhin beachtenswerte Vermutung, dass sie tiefere und höhere Zentren voneinander abgrenzt.

4. Sie weist deshalb auch nicht ohne weiteres auf analoge Zentren in der Tierreihe hin.

5. Spezielle Befunde zeigen, dass sie nicht die von Flechsig gelehrten fundamentalen Differenzen aufdeckt.

6. Sie steht an Feinheit und Schärfe hinter einer cytoarchitektonischen zurück.

7. Sie gestattet zur Zeit keine lokalisatorischen Schlüsse aus einer Nebeneinanderstellung myelogenetischer Territorien und einer Ontogenie der Funktionen.

III.

Die im vorangegangenen entwickelten Ideengänge und ersten Resultate speziell unserer cytoarchitektonischen Untersuchungen sind es, auf Grund deren eine Verfeinerung der anatomischen Gliederung der Großhirnrinde so erstrebenswert erscheinen muß. Zugleich geht aber aus unseren Ausführungen auch schon zur Genüge hervor, welcher Weg uns diesem Ziele entgegenführen wird. Strukturelle, d. h. fasersystematische und architektonische Besonderheiten müssen den zu trennenden Rindenterritorien eigentümlich sein. Lassen sich nun derartige Besonderheiten in Bälde in so systematischer Weise feststellen, daß wirklich in absehbarer Zeit eine entsprechende Cortexgliederung möglich sein wird?

Was können wir in dieser Richtung zunächst mit Hilfe von fasersystemtaischen Untersuchungen machen? Ein (elementares) Fasersystem ist nach unserer Definition die Gesamtheit aller derjenigen Nervenfasern, welche ein nervöses Zentrum zu einem anderen entsendet. Es geht daraus hervor, daß wir vom fasersystematischen Standpunkt um so mehr Rindenzentren zu unterscheiden in der Lage sein werden, je mehr besondere mit dem Großhirn in Beziehung stehende subcorticale Zentren erkannt werden können. So wird also auch das Studium der subcorticalen Zentren eine Rückwirkung auf die Cortexgliederung haben. Das gilt nun ganz besonders vom Thalamencephalon. Je mehr Gebiete wir hier unterscheiden können, um so mehr Rindenfelder werden auch zu trennen sein. Nun werden C. Vogt und ich in Bälde in unseren Neurobiologisehen Arbeiten zeigen, wie bereits das einfache Studium der Markfasern des jugendlichen Thalamencephalon zur Unterscheidung zahlreicher Zentren führt. Ihre Zahl wird sich dann sicherlich noch vergrößern, wenn die Befunde am jugendlichen Gehirn durch das Studium von sekundären Degenerationen und das der Architektonik ergänzt werden. Dann wird aber auch das fasersystematische Einteilungsprinzip des Cortex sehr gute Resultate geben können.

Es ist dabei gewiß, daß die systematische Faseranatomie noch große Fortschritte machen muß, ehe sie zur schärferen Abgrenzung von Rindenfeldern beitragen kann. Wird aber von anderen Seiten rüstig weiter gearbeitet und gelingt uns selbst die Durchführung jenes Programmes, welches wir in dem einleitenden Hefte unserer Neurobiologischen Arbeiten entwickelt haben, dann werden solche Früchte nicht ausbleiben.

Für die Leistungsfähigkeit des cytoarchitektonischen Einteilungsprinzips haben die vorangehenden Ausführungen mehrere instruktive Beispiele gebracht. Nachdem es uns gelungen ist, einige anfängliche technische Schwierigkeiten zu überwinden, können wir dieses Prinzip nunmehr in großer Ausdehnung zur Anwendung bringen. Es wird dieses denn auch von unserer Seite geschehen. Zugleich arbeiten ja auch andere Forscher mit großem Eifer in dieser Richtung.

Myeloarchitektonischen Studien stehen keine größeren Schwierigkeiten entgegen als den cytoarchitektonischen. Auch hier hoffen andere

Arbeiter wie wir selbst bald Tatsachen zu bringen, welche geeignet sind, eine strukturelle Cortexgliederung zu fördern.

Dabei sollen selbstverständlich alle diese drei Einteilungsprinzipien Hand in Hand miteinander gehen und sich gegenseitig fördern und ergänzen.

Geschieht dieses, so wird nach unserer Überzeugung die anatomische Hirnforschung in Bälde eine Cortexgliederung anbahnen, welche für die Aufstellung von Analogien, für die anatomische Erkennung besonderer physiologischer Felder und endlich für lokalisatorische Schlußfolgerungen aus individuellen Besonderheiten oder vielleicht auch aus genetischen Entwickelungsstadien dringend wünschenswerte Aufschlüsse zu gewähren verspricht.

Bei allen komplexen Problemen, an deren Lösung verschiedene Teildisziplinen beteiligt sind, wechseln Perioden, in denen die Pflege der einen oder der anderen Teildisziplin das Problem besonders zu fördern in der Lage ist. Eine solche Periode scheint uns eben bezüglich der bedeutungsvollen Frage der Großhirnrindenlokalisation augenblicklich für die Hirnanatomie zu existieren: das ist unser leitender Gedanke.



JOURNAL FÜR PSYCHOLOGIE UND NEUROLOGIE.

Band II. Heft 5.

Aus der psychiatrischen Universitätsklinik in Zürich.

Über Simulation von Geistesstörung.

Von

Dr. med. C. G. Jung, Burghölzli-Zürich.

Jüngst hat Bolte[1]) in der Allgemeinen Zeitschrift für Psychiatrie einige Fälle von Simulation veröffentlicht, in deren Epikrise er die Bemerkung macht, daß die Simulationsfrage praktisch geringere Schwierigkeiten biete als theoretisch. Ich möchte diesen Satz nicht unbedingt unterschreiben. Es kommen doch von Zeit zu Zeit Fälle zur Beobachtung, welche recht unklar sind und den begutachtenden Irrenärzten viele Schwierigkeiten bereiten. Gerade die praktische Seite der Frage ist es, welche die diagnostische Kunst bisweilen auf eine harte Probe stellt. Man hat früher im allgemeinen viel häufiger und unvorsichtiger Simulation vermutet als heutzutage, und trotzdem kennt auch die ältere Literatur mehrfach Fälle, über welche man sich trotz reichlicher Beobachtung nicht einigen konnte. Dadurch, daß wir heute durch die Kenntnis gewisser Krankheitsbilder der Dementia praecox und der Hysterie um einen Schritt weiter gekommen sind, haben wir auch einen etwas freieren Blick in der Simulationsfrage erlangt, womit aber nicht gesagt sein soll, daß wir zu größerer Sicherheit zweifelhaften Simulanten gegenüber gekommen wären. Wir besitzen noch gar keine untrügliche Methode zur Entlarvung von Simulanten und sind nach wie vor im wesentlichen auf den subjektiven Eindruck angewiesen, den solche Fälle auf den Beobachter machen. Die Publikation derartiger Fälle ist, wie Bolte mit Recht hervorhebt, immer eine mißliche Sache, denn es bedarf eines großen Darstellungstalentes, um subjektive Eindrücke plausibel zu schildern. Wie Fürstner[2]) sagt, gelingt es leider dem Beobachter nicht, dem Leser auch die detaillierten Züge des Krankheitsbildes, Mienenspiel, Haltung, sprachliche Reaktion usw. zu übermitteln. Es darf sich daher kein Autor verwundern, wenn ein Leser seine Simulationsfälle bezweifelt oder doch wenigstens kritisch bemängelt. Es gilt eben bei der gewissenhaften Beurteilung eines Simulanten so vieles zu berücksichtigen und zu untersuchen, daß man bei der Lektüre einer auch nur etwas summarischen Referierung leicht in Versuchung kommt, dies oder jenes von Belang Erscheinende in der Darstellung zu vermissen. Die modernen Anforderungen an die Diagnostik sind bei weitem höher wie früher, wo es sich in dieser Frage merkwürdigerweise oft bloß darum handelte, ob der Fall in das rein theoretische Schema

[1]) Bolte: Über einige Fälle von Simulation. Allgem. Zeitschr. f. Psych. LX. p. 47.

[2]) Fürstner: Die Zurechnungsfähigkeit der Hysterischen. Arch. f. Psych. XXXI. p. 627.

der Psychosen passe oder nicht. Besonders belehrend in dieser Hinsicht ist die ausgedehnte Polemik, die sich um den berühmten Fall des Reiner Stockhausen drehte. Die Lehre von der Hysterie namentlich hat uns seither so vieles und so wichtiges gebracht, daß wir genötigt sind, heute mit viel mehr Faktoren zu rechnen wie vor 20 Jahren. Es ist ja eine bekannte Tatsache, daß die Mehrzahl der Simulanten geistig keineswegs normal ist, sondern hauptsächlich aus Degenerierten verschiedenster Art besteht. Wie häufig gerade bei solchen Individuen Hysterie vorkommt, ist schwer abzuschätzen, jedoch dürfte der Prozentsatz nach Analogie mit anderen Gebieten geistiger Entartung ein recht hoher sein, natürlich unter der Annahme, daß man unter hysterischen Erscheinungen alle schlechthin „psychogenen" versteht. Die Frage nach dem Vorhandensein hysterischer Disposition ist für die Simulationsdiagnose von Bedeutung. Das „Lügen" der Hysterischen ist ja sprüchwörtlich, und auf dem Gebiete der Nervenheilkunde liefert die Hysterie vielleicht die meisten Simulanten. Wir haben Grund, anzunehmen, daß auch für die Simulation geistiger Störung der Hysterie eine gewisse Bedeutung zukommt, wenn wir berücksichtigen, daß eine nicht unbeträchtliche Anzahl von hysterischen Psychosen gerade bei Untersuchungsgefangenen und Sträflingen, welche ein großes Interesse zu simulieren haben, vorkommt. Ich möchte hier hauptsächlich auf die in neuerer Zeit vielfach studierten Ganserschen Dämmerzustände verweisen. Bei der Beurteilung eines zweifelhaften Simulanten muß man sich vor allem klar machen, daß erfolgreiche Simulation durchaus nichts Einfaches ist, sondern gelegentlich die größten Anforderungen an Verstellungskunst, Selbstbeherrschung und Zähigkeit der Energie stellt. Mit dem bloßen Lügen ist es nicht getan, sondern das Trugbild muß wochen-, ja monatelang mit Konsequenz und unerschütterlicher Willenskraft festgehalten werden. Dazu gehört eine ungewöhnliche Energie, gepaart mit einer Verstellungskunst, wie sie dem besten Schauspieler zur Ehre gereichte. Solche Fälle sind selten, aber sie kommen vor. Es ist nicht zu bezweifeln, daß es unter entarteten, verbrecherischen Individuen welche gibt, die über ein ungewöhnliches Maß von Energie und Selbstbeherrschung verfügen, das angeblich bis zur Beherrschung vasomotorischer Vorgänge reichen soll.[1]) Häufig sind solche Ausnahmen gewiß nicht, denn im allgemeinen eignet dem Verbrecher mehr impulsive und rasch erlahmende Energie, als Ausdauer. Die Verstellungskunst dürfte eine unter Verbrechern allgemeiner verbreitete Gabe sein. Dieselbe soll hauptsächlich bei Dieben und Giftmördern vorhanden sein. Die Lügenhaftigkeit der Diebe ist bekannt; Krauß[2]) sagt von denselben: „Alle übrigen Verbrecher lügen auch, aber alle lügen sie plump und handgreiflich. Nur die Diebe lügen geschickt und natürlich. Ohne einen Augenblick zum Besinnen nötig zu haben und ohne Anstoß, sowie sie nur den Mund öffnen, lügen sie. Sie wissen es selbst nicht mehr, daß sie lügen. Es ist ihnen so zur zweiten Natur geworden, daß sie sich selbst auch belügen." Hiermit übereinstimmend finden wir unter der Zahl der Simulanten die Diebe vorherrschend. Fritsch hatte unter 10 Simulanten 7, die wegen Eigentums-

[1]) Vergl. Hanns Groß. Kriminalpsychologie.

[2]) Psychologie des Verbrechens. p. 258.

delikten in Untersuchung standen, von den drei übrigen waren zwei wegen Diebstahl vorbestraft. Ich fand unter 8430 Aufnahmen in hiesiger Anstalt 11 Simulanten.[1]) Davon waren 6 in Untersuchung wegen Eigentumsdelikten (Diebstahl, Unterschlagung, Schwindeleien), 2 wegen Diebstahl vorbestraft und 1 wegen Versuch des Giftmordes in Untersuchung. Simulanten aus dieser Kategorie von Verbrechern haben also eine gewisse natürliche Anlage, welche die Täuschung unterstützt. Sehen wir ab vom Grade der Intelligenz und zufälligen Erfahrungen, welche der Simulation zu Hilfe kommen könnten, so wird derjenige seine Rolle am besten spielen, der am geschicktesten lügt. Die sichersten Lügner sind aber die pathologischen Schwindler, und das Überzeugende an ihrer Lüge ist der Umstand, daß sie selber daran glauben, indem sie Wahrheit und Dichtung nicht mehr genau zu unterscheiden vermögen. Vom Schauspieler unterscheiden sie sich dadurch, daß ersterer immer weiß, wann seine Rolle zu Ende ist, während die letzteren von ihrem Spiel sich hypnotisieren lassen und dasselbe fortsetzen in einem wunderlichen Gemisch zweier sich ausschließender Vorstellungssphären. Delbrück[2]) spricht sogar von einem eigentlichen Doppelbewußtsein. Je mehr der Schauspieler sich in seine Rolle versetzt, desto mehr durchdringt er dieselbe, desto mehr begleiten unbewußt körperliche Affektbewegungen sein Spiel,[3]) und darum wirkt er unmittelbar überzeugend. Der dramatische Ausbau einer Rolle ist sicher kein reiner Willkürakt, sondern beruht hauptsächlich auf einer bestimmten Anlage, deren wesentlicher Bestandteil eine gewisse Suggestibilität zu sein scheint. Je höher das subjektive Maß an Suggestibilität ist, desto mehr ist die Möglichkeit vorhanden, daß die anfangs bloß gespielte Rolle allmählich die Wirklichkeit verfälscht, das Subjekt gefangen nimmt und die ursprüngliche Persönlichkeit ersetzt. Ein schönes Beispiel einer solchen allmählich erfolgenden Verwandlung von bloßer Träumerei zu eigentlichem Dämmerzustand hat uns Pick[4]) gegeben. Er erzählt die Geschichte eines jungen Mädchens, das mit dem Gedanken liebäugelte, Kaiserin zu sein, sie malte sich ihre Rolle immer farbiger aus, versenkte sich immer mehr darein, und schließlich kam es zu hysterischen Dämmerzuständen, in denen die Bewußtseinsspaltung vollständig wurde. Der zweite Fall, den Pick referiert, betrifft ein Mädchen, das sich in sexuelle Situationen hineinträumte und schließlich an sich selber ein Notzuchtattentat aufführte, indem es sich entblößt auf den Boden legte und sich an Tisch und Stühlen selber festband. Ein interessanter Fall dieser Art wird in einer unter Wernicke ausgearbeiteten Dissertation[5]) referiert: Ein Mädchen phantasiert ein Verlobungsverhältnis und empfängt Briefe und Blumen von ihrem Verlobten, die sie sich selber zuschickt, erstere mit verstellter Handschrift. Einen ebenfalls hierher gehörigen Fall beobachtete ich bei einer

---

[1]) Soweit dieselben in den Registern als solche geführt sind.

[2]) Die pathologische Lüge.

[3]) Vergl. die Untersuchungen Lehmanns über die Gefühlsäußerungen bei einem Schauspieler. Die körperlichen Äußerungen seelischer Zustände. Übers. von Bendixen. I. p. 182.

[4]) Pick: Über pathologische Träumerei und ihre Beziehung zur Hysterie. Jahrb. für Psych. und Neur. XIV. p. 280.

[5]) Bohn: Ein Fall von doppeltem Bewußtsein. Diss. Breslau 1898.

jungen Dame, welche eine in somnambulen Dämmerzuständen träumerisch ausgesponnene Rolle spielte.[1]) Derartige Erscheinungen sind nicht allzu selten und lassen sich in allen Graden von phantasievoller Übertreibung bis zum Dämmerzustand beobachten. Am Anfang steht überall ein affektbetonter Gedanke, der sich vermöge einer suggestibeln Grundlage zum Automatismus entwickelt. Diese Erfahrungen sollten beim Studium der Simulationsfrage berücksichtigt werden. Man darf nicht vergessen, daß ein großer Teil der Simulanten hysterisch[2]) ist und also damit den günstigsten Nährboden für Autosuggestionen und Bewußtseinsstörungen in sich trägt.

Ein japanisches Sprichwort sagt: „Die Lüge ist der Anfang der Diebe". Angeborene Lügenhaftigkeit und hysterische Disposition ist der Anfang der Simulation. Bewußte Verstellungskunst ist eine seltene Gabe, so selten, daß man dieselbe nicht ohne weiteres bei Simulanten voraussetzen kann; andauernde Verstellung erfordert eine Energie, die das gewöhnliche Maß überschreitet, qualitativ und quantitativ. Ihr Vorhandensein darf nicht ohne weiteres angenommen werden, so lange das Gewöhnlichere, nämlich die Hysterie, nicht mit aller Sicherheit ausgeschlossen ist. In der Hysterie finden wir oft zwanglos alle jene Mechanismen, welche das Unglaublichste an Raffinement und Zähigkeit ermöglichen können. Wenn sich eine arbeitsscheue Hysterika die Füße in grausamer Weise mit Schwefelsäure verbrennen kann, nur um sich einen angenehmen Spitalaufenthalt zu erzwingen, oder eine andere ihren ganzen Taubenschlag ausmordet, um mit Taubenblut Hämoptysen simulieren zu können, so darf man auch Ähnliches oder noch Raffinierteres bei Individuen erwarten, die ein affektbetontes Motiv treibt. Wir dürfen in solchen Fällen nicht mehr mit den Möglichkeiten einer normalen Psychologie rechnen, sonst müßten wir die Energie eines Mucius Scävola zu Hilfe nehmen, sondern mit unterbewußten Mechanismen, die mit Anästhesien und anderen Automatismen die Realisierung einer Autosuggestion ins Werk setzen, weit über den anfänglich bewußten Anstoß hinaus, ohne weiteres Zutun oder sogar auf Kosten des Bewußtseins. Die völlig automatische Natur vieler hysterischer Erscheinungen erklärt deren Zähigkeit und bei schauspielerischen Leistungen deren Vollendung, da keine überlegenden und abwägenden Bewußtseinsprozesse hindernd eingreifen und darum unterbewußte Komplexe zur freien Entfaltung gelangen können. Es ist darum bei zweifelhaften Simulanten möglichst auf hysterische Anzeichen zu untersuchen, in Ermangelung geeigneter Untersuchungsmethoden für Bewußtseinsstörungen, welche sich leider allzuleicht der Beobachtung entziehen und überhaupt zu einem der dunkelsten Kapitel der Psychiatrie gehören. Wenn wir uns den psychologischen Mechanismus eines Dämmerzustandes auf der oben besprochenen Grundlage vergegenwärtigen, so wird man sich nicht wundern, wenn viele Züge im Krankheitsbilde den Eindruck des Gemachten und Künstlichen machen, oder wenn sogar einzelne Symptome als willkürlich produziert erkannt werden; man darf sich dadurch nicht zu dem Trugschluß verleiten lassen, daß damit auch die Vortäuschung der übrigen Anzeichen erwiesen sei. In der Anwendung gewisser Kunstgriffe, wie des

[1]) Jung: Zur Psychologie und Pathologie sogenannter okkulter Phänomene. Leipzig 1902. p. 89.
[2]) Vergl. Hoche: Gerichtliche Psychiatrie.

Jacobi-Jenssenschen, empfiehlt sich ebenfalls große Vorsicht, denn wenn der Explorand auch ein suggeriertes Symptom aufnimmt, so ist damit nach dem oben Gesagten weder pro noch contra etwas entschieden. Wird nach Ablauf der Störung ein Geständnis der Simulation gemacht, so ist dasselbe mit einer gewissen Vorsicht aufzunehmen (besonders wenn dasselbe, wie in einem gewissen Falle, auf Drohung von 8 Tagen Dunkelarrest hin erfolgte). Es mag dies paradox klingen, aber gewisse Erfahrungen bei Hypnotisierten, die nach einer deutlichen Hypnose erklären, gar nicht hypnotisiert gewesen zu sein, nötigen uns zu dieser Vorsicht. Unter keinen Umständen darf man sich in einem zweifelhaften Falle mit dem bloßen Geständnis der Simulation begnügen; eine ausführliche Katamnese ist zur Aufklärung nötig, indem in den seltensten Fällen eine objektive Einsicht in den inneren Zustand des Exploranden während der Dauer der psychischen Störung möglich ist. Bei hysterischer Disposition können trotz Geständnis amnestische und anderweitige Defekte, die dem Exploranden selber unbekannt sind, vorhanden sein, die erst durch eine genaue Katamnese aufgefunden werden.

Wir haben oben von der affektbetonten Vorstellung gesprochen, welche bei hysterischer Disposition eine auslösende Rolle spielen kann. Wie schwer gelegentlich die Folgen eines großen Affektes sind, das zeigen uns die Störungen bei Unfall- und Schreckneurosen. Sehen wir ab von den lang andauernden Folgen des Affektes, so finden wir auch im Momente des Affektes eigentümliche Störungen, welche den Affekt längere oder kürzere Zeit überdauern können. Ich meine die emotionelle Verwirrtheit, die man auch als „Examenlähmung" oder „Emotionslähmung" bezeichnet. Letzterer Name stammt von Baetz,[1]) der gelegentlich eines Erdbebens in Japan eine allgemeine Bewegungs- und Gefühlslähmung an sich selber beobachtete bei völliger Unversehrtheit der Apperception. Sein Fall gehört zu jenen zahlreichen anderen Erscheinungen, welche während und im Anschluß an große Affekte beobachtet werden.[2]) Bekannt ist ja die tragikomische Verwirrung von Mensch und Vieh bei Bränden, wo Kissen und Matratzen die Treppen hinuntergetragen und Lampen und Porzellangeschirr zum Fenster hinausgeworfen werden.

In Analogie zu diesen Beobachtungen bei normalen Menschen dürfen wir bei Entarteten Entsprechendes, aber mit Abnormitäten in quantitativer und qualitativer Hinsicht erwarten. Unsere Kenntnisse sind in dieser Beziehung leider sehr mangelhaft, und die einschlägige Kasuistik ist ebenso spärlich. Ich habe bei Imbezillen einige Beobachtungen über dieses Kapitel gesammelt, die indessen als bloße kasuistische Mitteilungen aufgefaßt sein wollen.

I. Die erste Beobachtung betrifft einen Imbezillen, welcher, der Notzucht angeklagt, uns zur Begutachtung zugewiesen wurde. Derselbe hatte in allen Verhören vollkommen vernünftige Auskunft gegeben; da aber der Richter zweifelte, ob der Angeklagte die zur Erkenntnis der Strafbarkeit seiner Handlung erforderliche Urteilskraft besitze, wurde die Einholung eines ärztlichen

[1]) Allg. Zeitschr. f. Psych. LVIII. p. 717.

[2]) Vergl. hierzu auch die Arbeit von Phleps: Psychosen nach Erdbeben. Jahrb. f. Psych. Bd XXIII. 1903.

Gutachtens verfügt. Bei der Aufnahme zeigte Explorand ein auffallend stupides Benehmen, das Verdacht auf Simulation erweckte. Explorand sprach mit niemand, ging breitspurig, die Hände in die Taschen vergraben, im Zimmer auf und ab oder stand stumpfsinnig in einer Ecke und starrte ins Leere. Wenn man ihn fragen wollte, so mußte man ihm die Frage mehrere Male sehr laut wiederholen, bis die Antwort erfolgte. Er antwortete stockend, oft gar nicht, sondern starrte den Frager bloß an. Explorand war zeitlich und räumlich orientiert, war aber nicht imstande, zu sagen, warum und wozu er in die Anstalt komme. Außerdem fielen gewisse Sonderbarkeiten auf: beim Auf- und Abgehen machte er oft mit scharfer Wendung „Kehrt", oder drehte sich beim Stehen plötzlich um sich selbst (im gleichen Zimmer befand sich ein Katatoniker, der ähnliche Bewegungen machte). Vom fünften Tage an begann das Verhalten sich langsam zu ändern, Explorand wurde freier, gab seine steife Haltung auf, fragte spontan, wozu er eigentlich hier sei, er sei nicht geisteskrank. Bei der nunmehr möglichen Exploration fiel sofort eine außerordentliche Schwerbesinnlichkeit auf, alle Reaktionen erfolgten sehr langsam, auf alle genaueren Daten mußte sich Explorand jeweils lange besinnen, die Erzählung seiner Lebensgeschichte war ein krauses Durcheinander von chronologisch ganz ungeordneten Fragmenten und schwerverständlichen Widersprüchen; Jahreszahlen und Namen, die ihm vorher ganz geläufig waren, konnte er sich nicht erinnern, sondern umschrieb dieselben in ebenso umständlicher als ungeschickter Weise; z. B. war er aus einer Lithographenanstalt einmal entlassen worden, weil er die Säuregerüche nicht ertragen konnte. Dies erzählt Explorand folgendermaßen: „Es war dort halt ein Ding offen, wo Ding drin war, es war so ein Pfännlein, und da ist mir auf einmal übel geworden usw." An den folgenden Tagen wurde er allmählich munterer und konnte schließlich eine völlig klare und logisch geordnete Darstellung seiner Angelegenheit geben. Für seine anfängliche Stupidität hatte er Einsicht und erklärte sie durch den starken Schrecken, den ihm die Versetzung in die Irrenanstalt gemacht habe, „er habe es überhaupt immer so, wenn er an einen neuen Ort komme."

Hat der Patient simuliert? Meines Erachtens nicht; er versuchte später nie, Kapital aus dieser sonderbaren Störung zu schlagen, trotzdem er mit der richtigen Dummpfiffigkeit des Imbezillen alle möglichen Entlastungsgründe geltend zu machen suchte. Er schien vielmehr diese abnorme Affektwirkung als ganz gewöhnlich und ordnungsgemäß zu betrachten. Überdies erscheint es mir als unmöglich, die Verwirrung und Schwerbesinnlichkeit, und besonders die „Examenlähmung" in derart naturgetreuer Weise zu simulieren. Die Nachahmung des Katatonikers, war sie absichtlich, unabsichtlich oder etwas bloß Zufälliges? Ich möchte mich eines abschließenden Urteils über diesen Fall enthalten.

II. Die zweite Beobachtung betrifft wieder einen Schwachsinnigen. Es war ein 17jähriger Bursche, der, wegen Notzucht angeklagt, uns zur Begutachtung zugeführt wurde. Er zeigte anfangs ein sehr stumpfes Wesen, außerordentlich blöden Gesichtsausdruck, und gab stockende, mühsam hervorgebrachte Antworten. Während der mehrwöchentlichen Dauer seines Aufent-

haltes besserte sich sein Zustand allmählich, Patient wurde munterer, gab viel rascher und klarer Auskunft als früher, wobei es auffiel, daß er mit Wärtern und Mitpatienten viel früher natürlich und ungehemmt umging als mit den Ärzten. Zur genaueren Umschreibung seiner geistigen Störung nahm ich zwei Serien von im ganzen 324 Assoziationsversuchen bei ihm auf im Abstand von 3 Wochen. Die erste Serie wurde am Tage nach dem Eintritt aufgenommen. Die Versuche[1]) ergaben folgendes Resultat:

Assoziationen	6. V. 03 in %	27. V. 03 in %
Koordination etc.	6,4	2,0
Prädikativ	8,9	67,3
Kausalabhängig	0	0
Koexistenz	14,1	15,3
Identität	0	0
Sprachliche Reminiszenz.	2,5	12,2
Wortergänzungen	0	0
Klang	2,5	0
Reim	1,2	0
Mittelbare	0	0
Sinnlose[2])	64,1	3,0
Perseveration[3])	15,3	0

Assoziationen	6. V. 03 in %	27. V. 03 in %
Innere	15,3	69,3
Äußere	16,6	17,5
Dem Klang nach aufgefaßt	3,7	0
Sinnlose	64,1	3,0
Wiederholungen[4])	19,1	13,0
Es kommen 2 mal vor	12,8	6,0
Es kommen 3 mal vor	5,1	1,0
Es kommen 4 mal vor	0	4,0
Es kommen 5 mal vor	0	0
Es kommen 6 mal vor	1,2	1,0
Es kommen 7 mal vor	0	1,0

Aus dieser Zusammenstellung geht die Veränderung des geistigen Zustandes mit Deutlichkeit hervor. Das Überwiegen der sinnlosen Reaktionen, der nicht sinngemäß aufgefaßten Reizworte (Wortergänzungen und Klangassoziationen) und der Wiederholungen in der ersten Serie, weist auf einen Zustand von Assoziationshemmung hin, den man am besten mit dem Namen „Verlegenheit" charakterisiert.[5]) Über das Vorkommen der Perseveration und namentlich das enorme Überwiegen derselben in der ersten Serie wage ich mich bei der Beschränktheit des Materiales nicht auszusprechen. Diesen Symptomenkomplex möchte ich in Analogie zu dem oben geschilderten setzen.

III. Ich möchte ferner über zwei Beobachtungen aus Untersuchungen, die ich gegenwärtig gemeinsam mit Herrn Dr. med. Riklin anstelle, berichten:

[1]) Die Einteilung folgt dem Schema Aschaffenburgs: Kräpelin, Psycholog. Arbeiten. Bd. I p. 231. Die angewendeten Reizworte sind wahllos zusammengestellt und sind weder nach Silbenzahl noch grammatikalischer und inhaltlicher Qualität einem Schema untergeordnet.

[2]) Die sinnlosen Reaktionen bestanden in diesem Falle aus Bezeichnungen von Gegenständen, die Patient zufällig im Gesichtsfeld hatte. In der II. Serie sind auch einige Fälle inbegriffen, in denen Patient überhaupt nicht reagierte.

[3]) Mit dem Namen „Perseveration" bezeichne ich das, was Aschaffenburg als „Assoziation auf vorher vorgekommene Worte" bezeichnet. In diesem Falle sind Assoziationen auf vorher vorgekommene Reiz- und Reaktionsworte zusammengezählt.

[4]) Wiederholungen, d. h. die Zahl der Reaktionsworte, die mehrfach vorkommen, in Prozenten ausgedrückt.

[5]) Der Übungsfaktor dürfte bei dieser ganz groben Störung wohl außer Betracht fallen.

Verlegenheit ist ein Zustand, in welchem die Aufmerksamkeit nicht konzentriert werden kann, da sie durch eine stark betonte Vorstellung anderweitig gefesselt ist. Diesen Zustand versuchte ich einigermaßen nachzuahmen, indem ich die Aufmerksamkeit jeweilen im Momente der Assoziation ablenkte. Dies geschah folgendermaßen: Die (natürlich geübte) Versuchsperson mußte ihre Aufmerksamkeit den beim Zurufen des Reizwortes auftretenden visuellen Vorstellungen zuwenden, daneben aber, wie beim gewöhnlichen Versuch, möglichst rasch reagieren. Der Zustand der Versuchsperson entspricht also einigermaßen der Verlegenheit, insofern die Aufmerksamkeit gefesselt ist und für die zu gleicher Zeit erfolgende Reaktion daher nur ein Bruchteil von Aufmerksamkeitsbesetzung abfallen kann. Die zwei Versuche, bei zwei Personen aufgenommen, bestehen aus je 300 Einzelversuchen.

Assoziationen	normal in %	abgelenkt in %	normal in %	abgelenkt in %
Koordinaten etc.	15,5	4,0	13,5	19,0
Prädikativ	25.5	19,0	31,5	12,0
Kausalabhängig	1,5	0	1,5	2.0
Koexistenz	7.5	6,0	7.5	4.0
Identität	6,0	5,0	5,0	6,0
Sprachl. Reminiszenz.	45,0	54.0	37.0	26,0
Wortergänzungen	0,5	8,0	2.0	5,0
Klang	0	2,0	0,5	15,0
Reim	1,0	1,0	0	9,0
Mittelbare	1,5	1,0	1,5	2,0
Sinnlose	0	0	0	0
Perseveration	1,0	2,0	1,5	1,0

Assoziationen	normal in %	abgelenkt in %	normal in %	abgelenkt in %
Innere	38,5	23,0	46,5	33,0
Äußere	58,5	65,0	51,0	36,0
Dem Klang nach aufgefaßt	1,5	11,0	2,5	29,0

Ähnliche Resultate ergeben Versuche über äußere Ablenkung, welche darin bestehen, daß die Versuchsperson gleichzeitig mit Metronomschlägen Bleistiftstriche von bestimmter Länge ausführt. Folgendes Beispiel, wieder auf ein Material von 300 Assoziationen basiert, zeigt eine analoge Veränderung:

Assoziationen	normal in %	abgelenkt, Metroschläge 60 pro Minute in %	abgelenkt, Metroschläge 100 pro Minute in %
Koordination etc.	29,0	20,0	20,0
Prädikativ	16,0	12,0	6,0
Kausalabhängig	1,5	0	0
Koexistenz	7,5	2,0	2,0
Identität	6,0	0	2,0
Sprachl. Reminiszenz.	20,0	34,0	32,0
Wortergänzungen	0,5	0	2,0
Klang	5,0	20,0	14.0
Reim	0	0	0
Mittelbare	4,5	12,0	12,0
Sinnlose	1.0	0	10,0
Perseverationen	0,5	2.0	2,0

Assoziationen	normal in %	abgelenkt, Metroschläge 60 pro Minute in %	abgelenkt, Metroschläge 100 pro Minute in %
Innere	46,5	32,0	26,0
Äußere	33.5	36,0	36,0
Dem Klang nach aufgefaßt	5,5	20,0	16.0
Nicht aufgefaßt	1,0	0	10,0

Bei dieser Versuchsanordnung spielt natürlich der Übungsfaktor eine hervorragende Rolle, nichtsdestoweniger ist die Veränderung der Assoziationen recht handgreiflich. Wir behalten uns vor, später ausführlich über die Versuche und ihre Bedeutung für die Psychopathologie zu berichten. Ich glaube, die angeführten Beispiele genügen, um ein erklärendes Licht auf die Assoziationsstörung des Imbezillen zu werfen.

Wir ersehen aus diesen Versuchen, daß bei mangelhafter Aufmerksamkeitsbesetzung die Qualität der Assoziationen sich im allgemeinen verschlechtert, d. h. daß eine deutliche Neigung vorhanden ist, zum Teil äußere, zum Teil rein mechanische Assoziationen zu produzieren. Ein Individuum, welches nach derartigen Assoziationen denkt, faßt schlecht auf, verarbeitet schlecht und nähert sich daher dem Zustand einer gewissen Demenz. Darauf dürfte vielleicht der durch die Emotion gesteigerte Schwachsinn von Beobachtung II beruhen. Der in diesem Falle erhobene Befund wirft auch ein gewisses Licht auf den zuerst berichteten Fall, der leider nicht näher psychologisch untersucht wurde. Im zweiten Falle ist Simulation mit aller Sicherheit ausgeschlossen, und doch kommt sein Verhalten nach Art und Verlauf dem des ersten gleich. Ist es nicht denkbar, daß von derartigen schwachsinnigen und entarteten Individuen die ungewohnte Internierung in eine Irrenanstalt mit Affekten verknüpft ist, die sich nur langsam ausgleichen entsprechend der geringen Anpassungsfähigkeit der Imbezillen? Soweit überhaupt ein Urteil in diesem Punkte möglich ist, scheint es mir, als ob vielleicht weniger die Imbezillität hierbei in Betracht komme, als vielmehr eine auch bei anderen degenerierten Individuen vorkommende geistige Disposition, welche der inneren Verarbeitung von Affekten und neuen Eindrücken abnorme Hindernisse entgegenstellt und dadurch den Zustand einer beständigen Fassungslosigkeit und Verlegenheit hervorruft.

Inwiefern diese Disposition, Affekte in mangelhafter oder abnormer Weise auszugleichen, mit Hysterie zusammentrifft, ist nicht leicht zu sagen, nach der Freudschen Hysterielehre wird sie damit identisch sein. Nach den Erfahrungen Pierre Janets sind gerade bei Hysterischen die Affektwirkungen am deutlichsten und produzieren jenen Zustand von Dissoziation, in welchem Wille, Aufmerksamkeit, Konzentrationsfähigkeit gelähmt und alle höheren psychischen Phänomene zu gunsten der niederen vermindert sind, d. h. daß eine Verschiebung stattfindet nach der Seite des Automatischen, wobei alles das frei wird, was vorher unter der Herrschaft des Willens gebunden lag. Janet sagt über die Wirkung des Affektes auf Hysterische: „l'émotion a une action dissolvante sur l'esprit, diminue sa synthèse et le rend pour un moment misérable. — Les émotions, surtout les émotions déprimantes comme la peur, désorganisent les synthèses mentales; si on peut ainsi dire, leur action est analytique par opposition à celle de la volonté de l'attention, de la perception qui sont synthétiques.“ [1])

In seinem neuesten Werke: „Les obsessions et la psychasthénie“ dehnt Janet seine Auffassung der Affektwirkung auch auf alle möglichen

[1]) Janet: Automatisme psychologique. 1889. p. 457.

anderen Arten von psychopathischer Minderwertigkeit aus; er sagt ähnlich wie früher: „Un des phénomènes de l'émotion, c'est de s'accompagner d'un abaissement marqué du niveau mental. — Elle ne produit pas seulement la perte de la synthèse et la réduction à l'automatisme qui est si visible chez l'hystérique, elle supprime graduellement suivant sa force les phénomènes supérieurs et abaisse la tension au seul niveau des phénomènes dits inférieurs. Dans l'émotion nous voyons disparaître la synthèse mentale, l'attention, la volonté, l'acquisition des souvenirs nouveaux; en même temps nous voyons diminuer ou disparaître toutes les fonctions du réel, le sentiment et le plaisir du réel, la confiance, la certitude. A la place nous voyons subsister les mouvements automatiques etc." Eine besonders verderbliche Wirkung hat der Affekt auf das Gedächtnis; Janet sagt darüber: „Mais jamais ce pouvoir de dissociation qui appartient à l'émotion ne se manifeste plus nettement que dans son action sur la mémoire. — Cette dissociation peut s'exercer sur les souvenirs au fur et à mesure de leur production et constituer l'amnésie continue, elle peut aussi s'exercer tout d'un coup, sur un groupe de souvenirs déjà constitués[1]) etc." Diese Affektwirkung ist für uns von ganz besonderer Bedeutung, da sie uns die Gedächtnisstörung in den Fällen emotioneller Verwirrtheit erklärt und auch auf die Amnesien der Ganserschen Dämmerzustände ein merkwürdiges Licht wirft. In dem Ganserschen Symptomenkomplex, den ich analysiert habe,[2]) war das wesentliche Phänomen eine anterograde Amnesie, von affektiven Momenten abhängig. Es zeigte sich, daß eine in diesem Falle vorhandene ausgedehnte retrograde Amnesie sich hauptsächlich auf alle unangenehmen, stark affektbetonten Ereignisse der Jüngstvergangenheit erstreckt. Ein Rezidiv, das Patientin unter Beobachtung durchmachte, war verursacht durch einen starken Unlustaffekt. Ähnlich berichtet auch Phleps in seiner erwähnten Arbeit über die Amnesie, welche in seinen Fällen für den ursächlichen Affekt (das Erdbeben von Laibach) bestand.

Das Zustandsbild, das die beiden oben erwähnten Exploranden boten, war dasjenige eines hochgradigen Schwachsinnes, der offenbar akut eingesetzt hatte und durch keine irgendwie nachweisbare Erkrankung bedingt war. Die weitere Beobachtung ergab, daß der Grad des wirklich vorhandenen Schwachsinnes ein bei weitem geringerer war. Bei vielen sogenannten Simulanten, welche eine hochgradige Stupidität vortäuschen, finden wir dasselbe äußere Verhalten, vom bewußten plumpen Unsinnreden durch alle Intensitätsgrade bis zu den schwer zu beurteilenden Grenzfällen, von denen soeben die Rede war. Wir sehen aber auch bei den von Ganser und neuerdings von einer Reihe anderer Autoren[3]) beschriebenen Dämmerzuständen Symptome, die ebenfalls auf einen anscheinend hochgradigen, beinahe unmöglichen Schwach-

[1]) Janet: Névroses et Idées fixes. 1898. I. p. 144.

[2]) Ein Fall von hysterischem Stupor bei einer Untersuchungsgefangenen. Journal für Psychologie und Neurologie. Bd. I.

[3]) Räcke: Hysterischer Stupor bei Strafgefangenen. Allgem. Zeitschr. f. Psych. LVIII. p. 409.
A. Westphal: Über hysterische Dämmerzustände und das Symptom des Vorbeiredens. Neur. Centralbl. 1903. No. 1 und 2.
Lücke: Über das Gansersche Symptom. Allgem. Zeitschr. f. Psych. LX. p. 1.

sinn deuten, der aber auf einer rein funktionellen, aus psychologischen Motiven erklärbaren Einschränkung zu beruhen scheint, wie ich in oben zitiertem Falle nachgewiesen habe. Die Ganserschen Antworten sind von der gleichen Qualität wie diejenigen eines Simulanten, bloß erfolgen sie aus einem Dämmerzustand, der mir klinisch nicht allzuweit von den oben berührten Fällen von emotiver Stupidität zu stehen scheint.[1]) Wenden wir das bisher Gesagte auf die Simulationsfrage an, so lassen sich Fälle denken, welche durch die aufregenden Momente der Verhaftung, der Untersuchung, der Einzelhaft usw.[2]) in eine emotionelle Verwirrtheit geraten, wodurch den einen der Gedanke der Simulation von Geistesstörung unmittelbar nahe gelegt wird, die andern aber durch oben angedeutete Disposition in einen Zustand von Stupidität verfallen, in welchem sich je nach der geistigen Beschaffenheit des Individuums bewußte Übertreibung, halbbewußte Schauspielerei und hysterische Automatismen zu einem unergründlichen Gemenge vereinigen können, ähnlich dem Bilde einer „traumatischen Neurose", wo „Simuliertes" und „Hysterisches" untrennbar zusammenhängt. Es scheint mir sogar, als ob es bloß ein Schritt wäre von Simulation zu Ganserschem Symptomenkomplex, als ob das Gansersche Zustandsbild s. v. v. bloß eine aus dem Bewußtsein ins Unterbewußte geratene Simulation wäre. Daß eine solche Transposition möglich ist, zeigen die Fälle der pathologischen Schwindler und Träumer. Ein unterstützendes Moment ist dabei die geschilderte abnorme Affektwirkung. Die Literatur über Simulation läßt in dieser Hinsicht sehr viel zu wünschen übrig, denn sehr oft sind die Experten in schwierigen Fällen froh, wenn es ihnen gelingt, die einen oder anderen Symptome als „simuliert" zu entlarven, woraus dann fälschlicherweise auch alles übrige als Simulation aufgefaßt wird.

Ich möchte hier einen Fall, der in verschiedenen Beziehungen lehrreich ist, referieren:

J., geb. 1867, Spinnereiarbeiter.

Heredität: Vater jähzornig. Schwester der Mutter melancholisch, beging Selbstmord.

Aus der Jugend des Patienten ist nichts Besonderes bekannt, als daß der Vater ihm schon früh das Zuchthaus prophezeite. Mit 16½ Jahren lief Patient von Hause fort auf Wanderschaft, arbeitete in verschiedenen Fabriken, durchschnittlich etwa 7 Jahre lang. Mit 22 Jahren heiratete er. Die Ehe war durch seine Schuld unglücklich. Nach 2 Jahren brannte er durch unter Mitnahme der Ersparnisse seiner Frau, wanderte nach Amerika aus, führte dort ein abenteuerliches Wanderleben, kam nach einigen Jahren wieder nach Deutschland zurück, das er wandernd und vagabundierend durchquerte. In der Schweiz angelangt, versöhnte er sich wieder mit seiner Frau, die indessen bald darauf die Scheidungs-

[1]) Von 58 Fällen von Simulation, die ich gesammelt habe, wurden in 29 unsinnige Antworten gegeben, wie sie dem Ganserschen Komplex entsprechen. Die bedeutende Verbreitung dieses für den Ganserschen Komplex so bezeichnenden Symptoms ist von Interesse für die Beurteilung des in Frage stehenden Zustandes.

[2]) Schürmeyer sagt: „Das böse Gewissen wirkt nicht selten so stark auf das Seelenleben des Menschen ein, daß es Seelenleiden vortäuschen kann. Niedergeschlagenheit und ärgerliche Stimmung findet sich fast bei jedem Inquisiten, der nicht professionierter Verbrecher ist. Starres Hinbrüten ist gewöhnlich bei ihnen, sie finden wochenlang die Nachtruhe nicht, kommen körperlich herunter, verweigern die Nahrung, haben Angst, Halluzinationen usw. Nicht nur die Leugnenden, sondern auch die Geständigen werden so. Sie geben im Verhör ganz verkehrte Antworten und werden durch das Inquirieren geradezu zur Verzweiflung gebracht." Lehrb. d. ger. Med. 1850. p. 378.

klage erhob. Er lief ihr wieder davon, unterschlug eine von einem Mitarbeiter ihm anvertraute Summe, verjubelte das Geld, wurde darauf verhaftet und zu 6 Monaten Zuchthaus verurteilt (1892). Nach Verbüßung der Strafe vagabundierte Patient wieder in der Schweiz herum.

1894 verbüßte er 1 Monat Gefängnis wegen Diebstahl. Damals (nicht im Zusammenhang mit der Strafe) soll ein Selbstmordversuch vorgekommen sein. Nach Verbüßung der Strafe wieder Herumvagabundieren bis 1896. Von da an arbeitete Patient 4 Jahre lang ununterbrochen in der gleichen Fabrik. 1900 heiratete er zum zweitenmal. Auch diese Ehe war unglücklich. 1901 lief er seiner Frau fort unter Mitnahme ihrer Ersparnisse im Betrage von 1200 Frc. Er jubelte damit 14 Tage herum, kam dann wieder zurück und brachte der Frau noch 700 Frc. Später (1902) nahm er das Geld wieder und lief endgültig fort, beging zwei Diebstähle, als ihm das Geld ausging. Er wurde bald darauf verhaftet, verbüßte für den ersten Diebstahl 6 Monate Arbeitshaus. Erst im Frühjahr 1903 wurde er als Täter für den zweiten Diebstahl erkannt und verhaftet. Beim ersten Verhör gab er seine Personalien richtig an, bestritt darauf die Anklage, verwirrte sich in Widersprüchen, und gab schließlich nur noch ganz unzusammenhängende und verwirrte Antworten. In der Einzelhaft wurde er nachts unruhig, warf die Schuhe unters Bett, verhing das Fenster mit einer Decke, weil immer „Einer hereinwolle"; folgenden Tags Nahrungsverweigerung, behauptete, das Essen sei vergiftet. Gab keine Antwort mehr, sah Spinnen an der Wand. In der zweiten Nacht, in gemeinschaftlicher Haft, war er unruhig, behauptete, es sei Einer unter dem Bett. Am dritten und vierten Tag apathisch, antwortete nicht, aß nur, wenn er sah, daß die anderen auch aßen, versicherte, seine Frau getötet zu haben, unter dem Bett sei ein Mörder mit einem Messer. Nach dem Zeugnis des Gefängnisarztes machte Patient den Eindruck eines Katatonikers.

Am 3. Juni 1903 Aufnahme behufs Begutachtung.

Patient erscheint ganz stumpf, apathisch, das Gesicht zeigt einen steifen, blöden Ausdruck. Ist nur mit Mühe zum Antworten zu bringen. Namen und Heimat gibt er richtig an. Zeitlich und örtlich anscheinend desorientiert. 5 vorgehaltene Finger gibt er als 4 an, 10 als 8. Kennt die Uhr nicht. Geldstücke benennt er auffallend unrichtig. Aufforderungen kommt er richtig nach, führt dieselben jedoch in unsinniger Weise aus. Soll die Türe mit dem Schlüssel schließen: Patient versucht den Schlüssel beharrlich mit dem Bart nach oben ins Loch zu stecken. Eine Zündholzschachtel öffnet er, indem er dieselbe von der Seite her aufbricht. Starker Verdacht auf Simulation. Wird auf den Wachsaal gelegt. Nachts ruhig, stand nur einmal auf, um sein Bett wegzuschieben, indem er behauptete, eine an der Decke angebrachte Verzierung falle herunter. Folgenden Tages status idem. Bei der Untersuchung ganz unsinnige Antworten, zu denen Patient jeweilen stark gedrängt werden muß. Es zeigt sich deutlich, daß Patient Fragen und Aufforderungen ganz gut auffaßt, sich aber bemüht, möglichst unsinnig darauf zu reagieren. Er kann nicht schreiben, nicht lesen. Den Bleistift nimmt er richtig in die Hand, das Buch aber verkehrt, die Zündholzschachtel bricht er wieder von der Seite auf, zündet aber eine Kerze richtig an und löscht dieselbe auch wieder richtig usw. Geldstücke bezeichnet und schätzt er ganz unsinnig.

Die körperliche Untersuchung ergibt gesteigerte Vorderarm- und Patellarreflexe. Die Schmerzempfindlichkeit erscheint allgemein herabgesetzt, stellenweise fast ganz aufgehoben, so daß auch auf recht tiefe Stiche nur kaum merklich reagiert wird. Die Pupillenreaktion auf Schmerz ist erhalten. Die rechte Pupille ist etwas weiter als die linke. Reaktion normal. Das Gesicht ist deutlich asymmetrisch.

Diese Untersuchung wurde in einem Separatzimmer ausgeführt, welches auf dem gleichen Stock liegt, wie der Wachsaal, wo Patient sich vorher befand. Nach beendigter Untersuchung ließen wir Patient selber sein Zimmer wieder aufsuchen. Er ging zuerst in entgegengesetzter Richtung und rüttelte an einer Korridortüre, die er vorher nicht passiert hatte; dann hieß man ihn in der anderen Richtung gehen. Nun versuchte er zwei andere Türen zu öffnen, welche in Zimmer neben dem Wachsaal führen. Schließlich kam er an die richtige Türe, die ihm geöffnet wurde. Er trat ein, blieb aber steif an der Türe stehen. Er wurde aufgefordert, ins Bett zu gehen; Patient blieb aber stehen, ohne auf die Auf-

forderung zu reagieren. Sein Bett befand sich in der der Türe entgegengesetzten Ecke, war aber deutlich sichtbar von der Stelle aus, wo Patient stand. Wir ließen ihn nun stehen. Er blieb 1½ Stunden an der gleichen Stelle steif aufgerichtet stehen, wurde dann plötzlich bleich, schwitzte stark, verlangte vom Wärter Wasser, fiel aber, noch bevor er das Wasser erhalten hatte, ohnmächtig zu Boden. Nachdem er 10 Minuten am Boden gelegen und sich wieder etwas erholt hatte, wurde er aufgerichtet, wobei er rasch wieder anfing, ohnmächtig zu werden. Er wurde darauf zu Bette gebracht. Auf Fragen reagierte er gar nicht, verweigerte die Nahrung. Im Laufe des Nachmittags stand er plötzlich auf und warf sich, mit dem Kopf voran, mit beträchtlicher Gewalt gegen die Türe; als man ihn wegen drohender Suicidgefahr davon abhalten wollte, kam es zu einem Handgemenge, wobei es mehrere Wärter zur Bändigung erforderte. Patient wurde in einen Wickel gelegt, worin er sich rasch beruhigte. 5. Juni nachts ruhig, kehrte nur einmal das Bett um. Bei der Morgenvisite packte er plötzlich den Arzt und wollte denselben zu sich ins Bett werfen, griff auch den Wärter an. Hyoscin. An den folgenden Tagen zeigte Patient dasselbe stumpfe und blöde Verhalten mit gelegentlichen Anwandlungen von Gewalttätigkeit gegen Ärzte und Wärter, welche jedoch nie zu gefährlichen Schlägereien wurden. Sprachliche Äußerungen kamen nur sehr selten vor, waren immer blöd und ungereimt, und wurden in ganz affektlosem Tone vorgebracht. Patient verweigerte in den ersten drei Tagen die Nahrung vollständig, vom vierten Tage an aß er wieder, und zwar täglich mehr. 7. Juni. Patient verlangte plötzlich einen Aderlaß, weil er zu viel Blut habe. Als ihm dies verweigert wird, fällt er wieder in ein stumpfes Hinbrüten zurück. Im Gegensatz zu seinem apathischen Verhalten nahm er anscheinend Anteil an seiner Umgebung; als er sah, wie sich ein neben ihm liegender Patient heftig gegen die Sondenernährung wehrte, rief er plötzlich, man solle dem Manne doch die Füße zusammenbinden, dann gehe es besser. 8. Juni. Patient wurde heute mit starken Strömen faradisiert. Geringe Reaktion. Es wurde ihm angekündigt, das geschehe von jetzt an täglich. 9. Juni. Heute morgen war Patient plötzlich klar, verlangte eine Unterredung unter vier Augen. Er gab nun folgende Auskunft:

„Sie wissen ja, daß es mit mir nicht so gefährlich ist. Ich bin verhaftet worden — ich habe eine brave Mutter und brave Geschwister, und da bin ich in solche Angst und Aufregung geraten, daß ich gar nicht mehr wußte, was sagen, und so kam ich auf den Gedanken, es noch fauler zu machen, als es ist. Hier merkte ich gleich, daß man mir nicht glaubte — es wurde mir auch zu dumm, den Verrückten zu spielen und es verleidete mir auch, immer im Bett zu liegen. Es ist mir überhaupt alles verleidet und ich denke immer an Selbstmord. — Ich bin nicht geisteskrank, und doch ist es mir manchmal, als ob nicht alles ganz recht im Kopfe wäre. — Ich habe das nicht getan, um der Gefängnisstrafe zu entgehen, sondern meiner Familie wegen. Ich hatte mir vorgenommen, recht zu sein, und habe 9 Jahre lang, bis zum letzten Herbst, keine Strafe mehr gehabt."

Auf die Frage, wie er denn dazu gekommen sei, Geistesstörung zu simulieren, antwortete er: „Meine alte Mutter dauerte mich, und meine Tat reute mich. Ich kam in eine solche Angst und Aufregung, daß ich dachte, ich wolle noch mehr machen als es ist. Als ich nach dem Verhör wieder in die Zelle kam, wußte ich fast nicht mehr, was anfangen. Ich hätte mich gerade fertig gemacht, wenn ich ein Messer gehabt hätte." Über den Zweck seiner Simulation schien er sich nicht recht klar zu sein, „er habe sehen wollen, was man dann mit ihm mache." Über seine Handlungen in der simulierten Geistesstörung gab er Auskunft mit genügenden Motivierungen. Auffallend war die Angabe, daß er trotz ca. viertägigem Fasten keinen Appetit verspürt habe. Es wurde nun eine zusammenhängende Anamnese und Katamnese aufgenommen, woraus die Angabe hervorzuheben ist, daß Patient immer von einer „inneren Unruhe" von Stelle zu Stelle getrieben wurde. Sobald er einige Zeit an einem Ort stabil gewesen, habe ihn der unbestimmte Freiheitsdrang wieder überfallen und weggetrieben. In seiner ganzen Erzählung zeigt er ziemliche Unsicherheit in allen genaueren Daten (Jahreszahlen usw.). Ganz auffallend wurde aber die Unsicherheit in der zeitlichen Schätzung der jüngsten Ereignisse. Obschon er zeitlich ordentlich orientiert war, versicherte er doch, schon seit 14 Tagen in der Anstalt zu sein (statt 6). Am Abend des gleichen Tages war er in dieser Angabe unsicher geworden und

schwankte nun zwischen 10 und 12 Tagen. Die Einzelheiten des bisherigen Aufenthaltes in der Anstalt erzählte er unscharf und erinnerte sich an viele kleinere, an sich unbedeutende Begebenheiten während der Simulation nicht mehr, auch warf er vieles zeitlich durcheinander. Er erinnerte sich bloß noch undeutlich an die Szene der Aufnahme und an die damalige Untersuchung. Er wußte noch, daß er einen Schlüssel habe ins Loch stecken müssen, aber er habe ihn in richtiger Weise darein gesteckt. An die Untersuchung am folgenden Tage erinnerte er sich auch, behauptete, das Zimmer sei damals ganz voll von Ärzten gewesen, etwa 7 oder 8 (statt 5). An die Einzelheiten der Untersuchung erinnerte er sich nur, wenn man ihm nachhalf. Über die Szene nach der Untersuchnng gab er folgende Auskunft: „Er wisse noch gut, wie er aus der Untersuchung gekommen sei; habe man ihn laufen lassen, und er habe sich dann in dem großen Gange verirrt. Es sei ihm nämlich vorgekommen, als sei er, um ins Untersuchungszimmer zu gelangen, zuerst eine Treppe hinaufgestiegen. Als er nun nicht wieder eine Treppe hinuntergehen mußte, habe er gedacht, man wolle ihn zum Besten haben und ihn in ein unrichtiges Zimmer führen. Er habe darum, als man ihn dann endlich in den Krankensaal einließ, gedacht, daß sei nicht das richtige Zimmer, und habe den Saal auch nicht wieder erkannt, besonders noch, da er auch gesehen habe, daß alle Betten besetzt waren. (Sein Bett war aber leer und deutlich sichtbar.) Deshalb sei er am Eingang stehen geblieben, da sei es ihm eben übel geworden und er sei umgefallen. Als man ihn darauf ins Bett brachte, habe er erst gesehen, daß noch ein Bett frei war, daß es das Seinige war, und daß er sich auch im richtigen Zimmer befand.“ Patient behandelte dieses Intermezzo als bloßes Mißverständnis, ohne die geringste Ahnung zu besitzen, daß es sich um eine krankhafte Begebenheit handelte. Die gefährliche Rücksichtslosigkeit, mit der er seinen Kopf gegen die Türe stieß, erklärt er aus direkter Selbstmordabsicht. Wir haben den Patient am folgenden Tage (10. Juni) Additionen einstelliger Zahlen ausführen lassen (nach den Kräpelinschen Rechnungsheften). Als arithmetisches Mittel der Minutenleistung ergaben sich 28,1 Additionen von einer Summe von 1297 Additionen in 46 Minuten. Der Übungszuwachs erwies sich als unbedeutend; die Differenz zwischen der durchschnittlichen Minutenleistung der ersten Hälfte und derjenigen der zweiten betrug, im arithmetischen Mittel ausgedrückt, bloß 1,5 zu gunsten der zweiten Hälfte. Es ist also nicht nur eine recht geringe Leistung, sondern auch ein mangelnder Übungszuwachs zu konstatieren. Im Vergleich zu dieser relativ sehr leichten Arbeit ist die Fehlerzahl eine abnorm hohe. 11,2 % der Additionen sind falsch. Auf die Minutenleistung der ersten Hälfte kommen 1,5 Fehler, auf diejenigen der zweiten 4,7. Dieser Befund illustriert sehr gut das rasche Erlahmen von Energie und Aufmerksamkeit, ohne daß eine abnorme psychische Erschöpfbarkeit vorläge. Das optische Auffassungsvermögen war erheblich herabgesetzt. Patient braucht auffallend lange, um die einfachen Bilder des Meggendorferschen Bilderbuches aufzufassen. Die Auffassung von Gehörtem und Gelesenem war in gleichem Sinne herabgesetzt. Bei der Reproduktion einer einfachen äsopischen Fabel ließ Patient wesentliche Stücke weg und fabulierte an anderen Orten dazu. Die Merkfähigkeit, besonders für Zahlen, war schlecht. Das Gedächtnis für Ereignisse der früheren Vergangenheit war, wie schon berichtet, leidlich, ebenso waren die Schulkenntnisse in normalem Umfang erhalten. Keine Anzeichen von Imbezillität. Keine Gesichtsfeldeinschränkung. Auch sonst keine hysterischen Stigmata. Rotgrünblindheit. Reflexe wie bei der ersten Untersuchung. Keine Sensibilitätsstörungen mit Ausnahme einer allgemeinen Hypalgesie. Eine Woche später (19. Juni) wurde Patient nochmals einer genauen Untersuchung unterworfen, nachdem er in der Zwischenzeit eine korrekte Haltung bewahrt hatte. Im körperlichen Zustand keine Veränderungen. Das Auffassungsvermögen hat noch nicht die Stufe des durchschnittlich Normalen erreicht; trotzdem ist eine entschiedene Besserung zu konstatieren. Die Merkfähigkeit hat sich nicht gebessert. Die Arbeitskurve zeigt eine gewisse Veränderung.

Ich stelle hier der Übersichtlichkeit wegen die Resultate der ersten und zweiten Untersuchung nebeneinander:

	10. Juni.	19. Juni.
Mittel der Minutenleistung	28,1	32,4
Mittel der ersten Hälfte pro Minute . . .	27,4	31,9

	10. Juni.	19. Juni.
Mittel der zweiten Hälfte pro Minute . . .	28,9	32,9
Fehler in %	11,2	4,0
Fehler pro Minute der ersten Hälfte . . .	1,5	1,1
Fehler pro Minute der zweiten Hälfte . . .	4,7	1,5

Das Resultat der zweiten Untersuchung zeigt eine Erhöhung der Minutenleistung um 4,3 gegenüber der ersten Serie und eine sehr deutliche Verminderung der Fehler. Halten wir dieses Resultat zusammen mit der klinischen Beobachtung, so sehen wir letztere bestätigt, insofern tatsächlich im Verlaufe einer Woche eine deutliche Besserung von Energie und Aufmerksamkeit eingetreten ist. Eine Prüfung der Assoziationen wurde leider nicht vorgenommen. Am 23. Juni machte Patient einen ostentativen Selbstmordversuch, indem er die Haut am linken Handgelenk langsam mit einem scharfen Stein durchsägte. Nachher wehrte er sich in kindischer Weise gegen das Verbinden.

Das Gutachten nahm Zurechnungsfähigkeit für den Diebstahl und Straffähigkeit an; für das Vergehen der Simulation aber verminderte Zurechnungsfähigkeit.

Es wird wohl kein Zweifel daran sein, daß Patient wirklich simuliert hat. Man kann ruhig eingestehen, daß die Simulation vorzüglich war, so gut, daß man zwar nie die Simulationsmöglichkeit vergaß, aber doch zeitweise ernstlich an die Möglichkeit einer Dementia praecox oder eines tieferen hysterischen Dämmerzustandes im Sinne Gansers dachte. Die konsequent starre Maske seines Gesichts, die Gefährlichkeit seiner Selbstmordversuche (zur Zeit der Störung), die wirkliche Ohnmacht, die anscheinend tiefe Hypalgesie waren Tatsachen, die nicht leicht aus bloßer Simulation erklärbar waren. Wir haben deshalb schon bald den Gedanken an eine reine Simulation aufgegeben mit der Annahme, daß, wenn es sich wirklich um eine Simulation handle, irgend ein pathologisches Plus dabei sein müsse, das irgendwie fördernd eingreife. Das plötzliche Geständnis kam deshalb etwas überraschend.

Nach dem oben berichteten Materiale ist Patient ein Entarteter. Seine Vergeßlichkeit, sein Mangel an Konzentrationsvermögen deuten auf eine gewisse Form hysterischer Minderwertigkeit, indem gröbere Hirnläsionen anamnestisch ausgeschlossen zu sein scheinen. Obgleich wir keine direkten sonstigen Anhaltspunkte für Hysterie haben, erscheint doch diese Annahme als die wahrscheinlichste (Die Hypalgesie ist ein Entartungsmerkmal, das auch sonst, besonders bei Verbrechern, vorkommt). Wie wir gesehen haben, wird der Patient im Verhör verwirrt, was er mit seiner damaligen Verzweiflung, also einem starken Affekte begründet. Die Frage der logischen Motivierung ist in diesem Falle recht dunkel, und es hat allen Anschein, als ob Patient nie einen eigentlich klaren Entschluß zur Simulation gefaßt hätte. Er betont in der Katamnese ausdrücklich und wiederholt den starken Affekt, in dem er sich befunden habe, und wir haben keinen Grund, ihm in diesem Punkt nicht zu glauben. Es scheint vielmehr, daß dem Affekt eine wichtige ätiologische Rolle zukommt. Obschon jeder Zug des erfolgenden Krankheitsbildes simuliert ist (mit Ausnahme der Ohnmacht), so ist doch fast jedes Symptom von Erscheinungen begleitet, die nicht mehr simuliert sein können. Um mich nicht

in Einzelheiten zu verlieren, beschränke ich mich ganz auf die in der Katamnese erhobene Tatsache, daß Patient wenigstens zeitweise während der Simulation mangelhaft und verfälscht auffaßte, womit die Störung der Aufmerksamkeit, welche am 9. Juni konstatiert wurde, in Übereinstimmung steht. Dementsprechend zeigt sich auch die Erinnerung für die kritische Zeit als auffallend getrübt. Wir finden also mit Simulation zusammen wirkliche und erhebliche Störungen im Gebiete der Aufmerksamkeit, allgemein gesprochen. Die Störungen überdauern die Simulation und bessern sich deutlich im Laufe einer Woche.

Ältere Autoren behaupten einen schädlichen Einfluß der Simulation auf den Geisteszustand.[1]) Diagnostische Irrtümer vorbehalten, wird sich diese Schädigung wahrscheinlich auf eine der Hypnose ähnliche Aufmerksamkeitsstörung beschränken, was auch für unsern Fall eine plausible Erklärung sein dürfte.[2]) Es ist jedoch nicht zu vergessen, daß eine derartige Veränderung nicht ohne weiteres eintritt auf einen bloßen Entschluß hin. Dazu bedarf es einer gewissen Prädisposition (Dissoziation im Sinne Forels). Und hier kommt meines Erachtens dem Affekt eine entscheidende Bedeutung zu. Wie oben ausführlich dargelegt wurde, haben Affekte eine dissoziierende (zerstreuende) Wirkung auf das Bewußtsein, wahrscheinlich dadurch, daß eine Vorstellung einseitig und übermäßig hervorgehoben wird, wobei für den Rest bewußter Seelentätigkeit eine zu geringe Aufmerksamkeitsbesetzung abfällt. Dadurch werden alle mehr mechanischen, automatisch ablaufenden Vorgänge frei und erlangen auf Kosten des Bewußtseins allmählich eine gewisse Selbstständigkeit. Ich erinnere an die schönen Experimente Binets[3]) und Janets[4]) über Automatisierung im Zustande der Zerstreutheit.

Auf dieser Grundlage ist Janets Auffassung der Affektwirkung basiert, wonach jeglicher Automatismus durch Zerstreutheit (d. h. Schwäche der Aufmerksamkeit) begünstigt wird und hauptsächlich, wie Binet sich ausdrückt, „an der psychischen Schattenseite" gedeiht. Es ist also anzunehmen, daß gewisse gleichzeitig mit dem Affekt im Bewußtsein vorhandene Vorstellungen, die mit dem Affekt inhaltlich gar nicht verwandt zu sein brauchen, automatisiert werden. Diese Annahme wird durch klinische Erfahrung auch reichlich bestätigt, besonders durch die Anamnese hysterischer Tics. Unser Fall, der den Zustand einer Halbsimulation darstellt, zeigt als wesentliches Symptom eine starke und stabile Aufmerksamkeitsstörung, wie sie etwa dem Hypnotisierten zukommt, bei welchem ebenfalls die Aufmerksamkeit in einer bestimmten Richtung gefesselt ist. Ein interessanter Gegenstand kann unsere Aufmerksamkeit derart auf sich ziehen, daß wir von ihm „gefesselt" sind. Bei Hysterischen geht immer etwas mehr mit, sie haben Neigung, sich immer mehr mit dem interessierenden Gegenstande zu identifizieren, wobei nicht

[1]) Vergl. Laurent: Etude sur la simulation. 1866.

[2]) Schon 1856 vertrat Richarz, einer der Experten im Fall Stockhausen, die gewiß richtige Ansicht, daß ein äußerlich angenommenes Benehmen einen großen Einfluß auf die Verstellungstätigkeit habe. Über psychische Untersuchungsmethoden. Allgem. Zeitschr. f. Psych. Bd. XIII. p. 256.

[3]) Binet: Les altérations de la personnalité.

[4]) Janet: Automatisme psychologique.

eine beschränkte Anzahl von Assoziationen, wie beim Normalen, sondern eine unbeschränkte mit allen unterbewußten Verknüpfungen zustande kommt; Verbindungen, die sich bei der eigentümlichen Natur der Hysterischen nur schwer lösen lassen. Von diesem Standpunkt aus fasse ich unsern Patienten als einen Simulanten auf, dem die Simulation nur zu gut geraten, d. h. ins Unterbewußte entglitten ist.

Es wäre wünschenswert, wenn man mehr auf derartige Grenzfälle achtete. Sie würden vielleicht vieles aufklären, was gegenwärtig der Erklärung noch die größten Schwierigkeiten bereitet. Ich denke hier an einen Fall, der schon mehrfach von deutschen Kliniken aus begutachtet wurde. Es ist ein raffinierter Hochstapler und Dieb, der jeweilen im Momente der Verhaftung in einen Katatonieähnlichen Stupor versinkt, in welchem er Monate lang verharren kann. Dieser Fall wurde auch von unserer Anstalt aus begutachtet. Im Momente der Entlassung erwachte Patient plötzlich aus dem tiefsten stuporösen Blödsinn und verabschiedete sich höflich und völlig korrekt.

Der freundlichen Mitteilung des Herrn Kollegen Dr. Rüdin verdanke ich folgenden Fall aus der Heidelberger Klinik:

Wegen Diebstahl und Sittlichkeitsdelikten mehrfach vorbestraftes Individuum. Seit 14 Jahren epileptisch. Bei der Verhaftung nach dem zweiten Sittlichkeitsdelikt 1898 war Patient kaum zum Antworten zu bringen, nach wenigen Tagen ganz mutacistisch, darauf 7 Monate lang stuporöses Verhalten bei erhaltener Orientierung. 1901 bei einem Einbruchsdiebstahl in flagranti ertappt, sofort Erregungszustand, darauf wieder stuporöses Verhalten 6 Wochen lang. 1902. Wieder wegen Diebstahls verhaftet, wobei Patient stark erschrak, still war und nur ganz notdürftige Antworten gab. In der Folge wieder mutacistisch, befolgt Aufforderungen nicht, ist aber sonst ganz geordnet. Patient wurde in allen drei Fällen begutachtet und wegen epileptischen Stupors unzurechnungsfähig erklärt.

Leppmann[1]) berichtet über folgenden Fall von „Simulation":

Imbeziller Mörder, verfällt in der Untersuchungshaft nach einwandfreiem Geständnis in einen stuporösen Zustand („stupide Melancholie"). Nach dem Schwinden der „Depression" Simulation von Blödsinn mit Gedächtnisverlust für die jüngere Vergangenheit. Wird zu 15 Jahren Zuchthaus verurteilt. Nach dem Urteilsspruch verfällt Patient sofort wieder in ängstlichen Stupor.

Landgraf[2]) berichtet über einen merkwürdigen Simulanten:

Gewohnheitsdieb. Im zweiten Jahr einer 10jährigen Kerkerstrafe wird er blödsinnig, stumm, schließt die Augen. Verbringt in diesem Zustand 8 Jahre (!) auf der Krankenabteilung, ißt oft wochenlang nichts, ist dann gewöhnlich schlaflos und spielt Nachts mit Obstkernen, Knöpfen usw. Gegen die Chloroformnarkose wehrt er sich heftig. Nachher 14 Tage lang wie gelähmt, läßt unter sich. Nach abgelaufener Strafzeit nach Hause entlassen, blöd, blind und stumm. Plötzlich entweicht Patient von Hause, begeht mehrere raffinierte

[1]) Leppmann: Simulation von Geisteskrankheit, umgrenzt von Störungsanfall und Rückfall. Allgem. Zeitschr. f. Psych. XLVIII. p. 530.

[2]) Friedr. Blätter. 35. Jahrg. 1884. L. B. der Allgem. Zeitschr. f. Psych.

Diebstähle. Nach 14 Tagen aufgegriffen, wieder ähnliches abnormes Verhalten wie früher. Als Simulant begutachtet, darauf Verurteilung zu 10 Jahren Zuchthaus. In der Haft 10 Wochen lang blöd, blind, taub, stumm, fällt nie aus der Rolle. Dann öffnet er die Augen, fängt an zu arbeiten, bleibt aber taub und stumm bis zu seinem Tode.

Marandon de Montyel[1]) berichtet folgenden Fall:

Eine menstruierende psychopathische Frau versucht ihr vierjähriges Kind zu ertränken, wird verhaftet, macht ein einwandfreies Geständnis und begründet ihre Tat mit finanzieller Notlage. 6 Tage darauf widerruft sie die Notlage, gibt Amnesie für die Tat und ihre Motive vor, zeigt blödes Wesen, kennt weder ihre Umgebung noch ihre Vergangenheit (anterograde Amnesie). Wird wegen einer zugleich vorhandenen Depression als unzurechnungsfähig begutachtet und in einer Irrenanstalt interniert, worauf sich ihr Zustand bessert. Mehrere Monate später sieht sie einmal den Staatsanwalt, erschrickt heftig und hat folgenden Tages einen Rückfall der „Simulation".

Der Fall des Reiner Stockhausen, der sogar monographisch von Jakobi, Böcker, Hertz und Richarz bearbeitet wurde (1855),[2]) verdient der Erwähnung:

St. war ein degeneriertes, mehrfach wegen Diebstahl und Vagabondage vorbestraftes Individuum. Während eines Verhörs gerät er in Verwirrung, gibt auffallend unsinnige Antworten (Ganser), hauptsächlich mit dem Charakter der Negation („Es ist ja alles fort, muß mich totschießen, immer Geld haben, es ist aber nichts da, alles verkauft, alles weg usw.)[3]). Später gibt er weniger Auskunft, ist oft gereizt. Die Antworten murmelt er halb unverständlich, wiederholt häufig stereotype Redensarten: „Hab' ja nichts mehr, es ist alles verkauft, verbrannt, versoffen usw." Ist höchst unreinlich, schläft wenig und unruhig.

Drei Gutachten: zwei nahmen Simulation an, eins Geisteskrankheit. Darauf ein Jahr in einer Irrenanstalt behufs Beobachtung. Anfangs sehr aufgeregt und unzugänglich, dann „legte er sein früheres starres und verschlossenes Wesen immer mehr ab. Er benahm sich als ein friedlicher, leidlich umgänglicher, verständiger Mensch". Sobald aber „die Rede auf Dinge kam, welche mit dem ihm Schuld gegebenen Verbrechen in Verbindung gesetzt werden konnten, oder sobald auf seinen Gesundheits- und Gemütszustand eingegangen wurde, erschien er heftig aufgebracht und begann zugleich momentan wie ein Verrückter zu sprechen". Ein viertes Gutachten nimmt Simulation an, weil die bei Patient beobachteten Erscheinungen mit „Tobsucht, Melancholie, Wahnsinn, Narrheit, Verrücktheit und Blödsinn" nicht übereinstimmen. Darauf zu 15 Jahren Zuchthaus verurteilt, was keinen Eindruck auf Patient macht. Noch 2 Jahre nachher wurde Patient von seinen

[1]) L'Encéphale. 1882. L. B. der Allgem. Zeitschr. f. Psych.

[2]) Vergl. auch Jessens Kritik und Richarz' Replik. Allgem. Zeitschr. f. Psych. XII. Ferner Snell: Über Simulation von Geistesstörung. Allgem. Zeitschr. f. Psych. XIII. p. 1.

[3]) Es ist auffallend, daß derartige Negationen bei den in Rede stehenden Affektionen häufig wiederkehren. Beruht dies vielleicht auf dem mangelhaften Assoziationszufluß der emotionellen Verwirrtheit?

früheren Gutachtern zeitweise untersucht, wobei stets das konsequente Fortdauern der seit 3 Jahren bestehenden Symptome konstatiert wurde.

Endlich möchte ich eines von Siemens[1]) publizierten Falles erwähnen:

Junger Taglöhner, fälschlicherweise des Mordes beschuldigt, weint in der Untersuchungshaft unaufhörlich, beteuert seine Unschuld, antwortet dann nichts mehr, jammert bloß noch, verweigert Nahrung, schläft schlecht. Einmal aufgeregt, zerstört. Wahrscheinlich etwas imbezill (konnte nur sehr schlecht lesen und schreiben). Bei der Aufnahme in die Anstalt äußert er starke Angst, muß zu allen Antworten durch wiederholtes Fragen gedrängt werden, äußert, er sei nicht krank, schläft wenig; anfangs Nahrungsverweigerung. Antwortet später nicht mehr auf Fragen, sieht die Ärzte verständnislos an, erzählt aber dem Wärter die Geschichte seiner Verhaftung. Trotz seines apathischen Benehmens muß er über die Witze eines Maniakus lachen. Bleibt 2 Monate bis zu seiner Entlassung in diesem Zustand. Die Nachricht seiner Befreiung empfängt er ohne eine Miene zu verziehen. Zu Hause noch einige Zeit schweigsam, teilnahmlos, arbeitet nichts. Dann wieder normal, beklagt sich über das erlittene Unrecht, bestreitet Geisteskrankheit.

Man wird diese Fälle vom Standpunkt der modernen Auffassung aus wohl kaum mehr zur Simulation rechnen. Das Charakteristische dieser Störungen besteht in ihrer Abhängigkeit von äußeren, meist stark affektvollen Vorgängen; sie nähern sich dadurch und auch durch ihr klinisches Verhalten psychogenen („hysterischen") Affektionen, wie zie zum Teil von Ganser und Räcke beschrieben wurden, zum Teil (besonders der letzte Fall) der Stupidität, welche ich als „emotionelle" bezeichnen möchte. Daß die ätiologische Hauptrolle bei psychogenen Störungen dem Affekte zufällt, hat Freud überzeugend dargetan. Es lohnte sich deshalb der Mühe, mehr als dies bisher geschehen, auf verdrängte Affekte bei den zweifelhaften Zuständen Krimineller zu achten. Wir besitzen bereits einige Beobachtungen, die hierher gehören; so z. B. der von Westphal[2]) beobachtete interkurrente Gansersche Komplex, der auf eine Emotion zurückzuführen ist; über eine ähnliche Erfahrung berichtet auch Lücke.[3]) Das Rezidiv eines Ganserschen Komplexes, welches ich beobachtete, entsprach sogar ganz dem Freudschen Mechanismus einer Affektverdrängung. Man darf daher mit einiger Berechtigung diese sonderbaren Zustände als prolongierte Affektwirkungen auffassen, daß dabei alle möglichen „gemachten" und von der Umgebung abhängigen Symptome mitunterlaufen, ist bei psychogenen Störungen nicht verwunderlich.

Man kann die Frage der Simulation an Hand der Kasuistik nicht bearbeiten, ohne gewisse Beobachtungen allgemeiner Natur zu machen.

Was das Material betrifft, so läßt sich nicht leicht ein ungleichwertigeres und weniger verwertbares denken. In vielen Fällen ist die Darstellungsweise ungenügend, indem der Hauptwert auf die durchsichtigen Symptome gelegt wird, wobei die übrigen Symptome zu kurz kommen (namentlich die hyste-

[1]) Siemens: Zur Frage der Simulation von Seelenstörung. Arch. f. Psych. XIV. p. 41.

[2]) l. c.

[3]) l. c.

rischen!). Die Untersuchung und „Entlarvung" besteht oft in Kunststücken, wenn nicht gar, wie in früherer Zeit, in Grausamkeiten, wie kalte Douchen und dergleichen. Der Standpunkt der früheren Autoren, der sich sogar auf einige noch gangbare Bücher vererbt hat, daß nämlich das, was nicht mit den bekannten Krankheitsbildern oder einem dogmatischen Begriffsystem übereinstimmt, keine Krankheit, sondern Simulation sei, ist betrübend und gehört nicht in eine Naturwissenschaft. Schädigend auf Darstellung und Untersuchung wirkt vor allem auch ein diagnostischer Optimismus,[1]) der sich mit den Tatsachen schlecht verträgt. Es gibt von Zeit zu Zeit Simulationsfälle, die auch erfahrene Irrenärzte lange Zeit an der Nase herumführen können, z. B. der Fall Billods,[2]) der neunmal erfolgreich simulierte, ein Fall Laurents[3]) simulierte angeblich 2 Jahre lang mit Erfolg; ein Fall, der bei einer zweiten Begutachtung als geschickter Simulant entlarvt wurde, war unter der Leitung eines sehr erfahrenen Arztes entmündigt worden.[4]) Man hat also allen Grund vorsichtig zu sein.

Es ist endlich noch ein Punkt, der erwähnenswert ist: Der Begriff der Simulation wird nicht von allen Autoren in demselben Sinne gefaßt. So erwähnt z. B. Fürstner[5]) folgenden Fall von „Simulation": Die 17jährige Sabina S. inszenierte, angeregt durch die Lektüre des Lebens der Katharina Emmerich, einen großen Heiligenschwindel, enthielt sich scheinbar ganz der Nahrung, bohrte sich zweimal Nägel durch den Fußrücken bis zur Sohle usw. Sie produzierte alle möglichen Wunder (führte Ärzte und Beamte hinters Licht und erregte großes Aufsehen). Als Fürstner sie untersuchte, brachte sie naturgetreue tonische und klonische Krämpfe in den Augen und in der Gesichts- und Halsmuskulatur hervor. In der Irrenanstalt entpuppte sich ihre mystische Nahrungsenthaltung usw. natürlich als purer, aber geschickt angelegter Schwindel. Der Zweck ihres ganzen Unternehmens war angeblich bloß die Aufnahme bei einem Verwandten, der als Geistlicher fungierte.

Derartige Fälle kann man doch wohl nicht als Simulation bezeichnen, denn die in diesem Fall angewendeten Mittel stehen in keinem Verhältnis zum Zweck, sondern sind Symptome einer bekannten Geistesstörung, für welche uns die Geschichte hunderte von Beispielen liefert. Wenn ein Verbrecher Geistesstörung simuliert, so ist das ein relativ bequemes und einfaches Mittel, um z. B. in die Irrenanstalt versetzt zu werden, aus der er leichter entweichen kann. In diesem Fall ist das Mittel dem Zweck angemessen. Wenn eine Hysterika sich aber selber quält, um interessant zu erscheinen, so ist Zweck und Mittel Ausfluß einer krankhaften Geistestätigkeit. Eine hysterische

[1]) Vergl. die Äußerungen von Claus: „Zu ihrer (der Simulation) Enthüllung genügt schon der schlichte, gesunde Menschenverstand." Allgem. Zeitschr. f. Psych. Bd. XXIII. p. 153.

Bolte: „So hat denn die Simulationsfrage praktisch geringere Schwierigkeiten als theoretisch. Allgem. Zeitschr. f. Psych. LX. p. 47.

[2]) Billod: Rappord medicolégal sur un cas de simulation de folie. Ann. méd. psych. 1868. II. p. 53.

[3]) Laurent: Ann. méd. psych. Sept. 1888.

[4]) Wilbrand und Lotz: Simulation von Geisteskrankheit bei einem schweren Verbrecher. Allgem. Zeitschr. f. Psych. XLV. p. 472.

[5]) Fürstner: Über Simulation geistiger Störungen. Arch. f. Psych. XIX. p. 601.

Lungenblutung ist simuliert, vorgetäuscht, deswegen ist aber der Patient noch kein Simulant, sondern er ist wirklich krank, nur nicht lungenkrank. Wenn der Arzt den Patienten einen Simulanten nennt, so geht daraus hervor, daß er das Symptom eigentlich unrichtig deutete, d. h. nicht als hysterisches Symptom erkannt hat. Wenn Sabina S. Wunder vortäuschte, so ist sie doch keine Simulantin, indem unter diesem Namen ein Mensch verstanden wird, der eigentlich gesund ist und dessen Handlungen eben die innere Gesundheit verdecken sollen, während bei Sabina S. die abnormen Handlungen die innere Krankhaftigkeit offenbaren. Ebensowenig lügen die Hysterischen, wenn schon das, was sie sagen, im objektiven Sinne nicht wahr ist. Wo irgend Hysterie in Betracht kommt, muß der Begriff „Simulation" vorsichtig angewendet werden, um Mißverständnisse zu vermeiden.

Das Ergebnis meiner Arbeit möchte ich in folgende Schlußsätze zusammenfassen:

1. Es gibt Menschen, die eine abnorme Nachwirkung starker Affekte (namentlich Schrecken und Angst) in Form einer anhaltenden Fassungslosigkeit zeigen, welche man als „emotionelle Stupidität" bezeichnen kann.

2. Affekte und deren spezifische Wirkung auf die Aufmerksamkeit begünstigen das Auftreten von psychischen Automatismen im weitesten Sinne.

3. Aus abnormer Affektnachwirkung und Automatisation (oder Autohypnose) ist wahrscheinlich eine gewisse Anzahl von Simulationsfällen zu erklären und deshalb als krankhaft aufzufassen.

4. Auf gleiche Weise ist wahrscheinlich auch der Gansersche Komplex bei Untersuchungsgefangenen zu erklären und als eine der Simulation nah verwandte, aber automatisierte Erscheinung aufzufassen.

Zum Schlusse möchte ich meinem hochverehrten Chef, Herrn Professor Bleuler, für die gütige Erlaubnis zur Benutzung des Materiales meinen besten Dank aussprechen.



Zur Lehre vom Westphal-Piltzschen Pupillenphänomen.

Von

Dr. Raecke,

zweitem Arzt der Irrenanstalt in Frankfurt a. M.

Nachdem im Jahre 1899 A. Westphal[1]) und Piltz[2]) zuerst wieder in Deutschland die Aufmerksamkeit auf den Kneifreflex der Pupille gelenkt hatten, d. h. auf die bereits von A. v. Gräfe beschriebene, dann aber in Vergessenheit geratene Erscheinung, daß bei festem Zukneifen des Auges die Pupille sich zusammenzieht, wurde von Mingazzini[3]) bekannt gegeben, daß der verstorbene Galassi dieses Phänomen schon 1887 eingehend studiert habe. Nach Mingazzinis Mitteilungen war Galassi auf Grund seiner Beobachtungen zu der Ansicht gelangt, daß die „Übertreibung“ jenes auf Mitbewegung beruhenden Symptoms, das bei Gesunden meist durch die Lichtreaktion verdeckt wird, bei unvollständiger peripherischer Paralyse des Oculomotorius vorkomme und in einigen Fällen dazu dienen könne, eine peripherische Lähmung von einer centralen zu unterscheiden. Das Vorhandensein des Lidschlußreflexes sollte den Anfang der Besserung der Lähmung bedeuten, indem die Pupillenfasern des Oculomotorius sich bereits wieder leistungsfähig zeigten für eine intensivere, von energischem Willensakt bestimmte Innervation, dagegen noch nicht für schwache Reflexströme. Dabei wäre nach Galassi die „Übertreibung“ des Kneifreflexes der Ausdruck einer degenerativen Reaktion des Pupillärsphinkters.

Demgegenüber hat Kirchner[4]) darauf hingewiesen, daß sich das Phänomen häufig bei unheilbaren Amaurotikern vorfinde, bei denen von einer Restitutionsperiode nicht die Rede sein könne, und daß es sich durch Übung steigern lasse, während doch eine „degenerative Reaktion“ mit der Zeit an Intensität verlieren müsse. Auch hält es Kirchner für unwahrscheinlich, daß ein an sich offenbar nicht allzu seltener typischer Befund, der auch an sonst anscheinend ganz Gesunden mit Sicherheit häufig wohlausgebildet konstatiert werden könne, auf einer relativ seltenen Stammerkrankung des Oculomotorius beruhen solle. Gerade, daß die „Übertreibung“ des Kneifreflexes besonders häufig bei Tabes und Paralyse zu beobachten sei, spreche gegen einen peripheren Sitz. Infolgedessen nimmt Kirchner in dem von ihm beobachteten Falle von Westphal-Piltzschem Phänomen bei Ophthalmoplegia interna eine Kernläsion als Ursache an.

---

[1]) A. Westphal: „Über ein bisher nicht beschriebenes Pupillenphänomen.“ Neur. Centralblatt. 1899. S. 161.

[2]) Piltz: „Über neue Pupillenphänomene.“ Neur. Centralbl. 1899. S. 248.

[3]) Mingazzini: „Über das Lidphänomen der Pupille (Galassi).“ Neur. Centralbl. 1899. S 482.

[4]) Kirchner: „Eine wenig bekannte Pupillenreaktion (Lidschlußreflex der Pupille) und ihre therapeutische Verwertung.“ Münch. med. Wochenschr. 1900. S 1532.

Daß indessen tatsächlich bei peripherer Läsion des Oculomotorius mit Lähmung der inneren und äußeren Äste der Lidschlußreflex in stärkstem Grade ausgebildet sich darstellen kann, dafür wurde erst kürzlich in der Frankfurter Irrenanstalt ein gutes Beispiel beobachtet:

Karl W., 33 Jahre alt, Schlosser. Erblich nicht belastet. Seit Jahren schwerer Trinker. 12. Juli 1899 Suicidversuch: Patient schoß sich eine Kugel in die rechte Schläfengegend. Er verspürte danach heftige Schmerzen, konnte das rechte Auge nicht mehr öffnen, will aber keinen Augenblick das Bewußtsein verloren haben. Bei seiner Aufnahme in das Krankenhaus am folgenden Tage bestand eine Lähmung des oculomotorius, trochlearis, abducens rechts. Die Sehkraft war erhalten. Die Pupille reagierte nicht auf Licht. Nach 6 Tagen traten gehäufte epileptiforme Anfälle auf. Es wurde die Trepanation gemacht und mehrere Knochensplitter sowie das Geschoß entfernt. Dasselbe saß eingekeilt dicht unterhalb des großen Keilbeinflügels und des Processus clinoideus anterior. Am 5. November 1899 konnte Patient entlassen werden. Die Krämpfe waren sehr selten geworden. Der Abducens funktionierte wieder. Oculomotorius und Trochlearis waren noch vollständig gelähmt.

In den nächsten Jahren kam Patient wiederholt wegen seiner Trunksucht in Behandlung der Frankfurter Irrenanstalt. Das letzte Mal trat er am 14. Juni 1903 ein. Damals wurde folgender Status aufgenommen:

Großer, kräftig gebauter Mensch in gutem Ernährungszustande. Über dem rechten äußeren Augenwinkel verläuft im Bogen konvex nach oben eine breite Narbe bis hinter das rechte Ohr. Dieselbe ist eingesunken, so daß die Fingerkuppe hineingelegt werden kann. Darunter fühlt man eine Knochenlücke, durch die das Pulsieren des Gehirns vom aufgelegten Finger wahrgenommen werden kann. Das Gesicht ist schief nach rechts verzogen. Der Mund kann nicht weit geöffnet werden. Rechts besteht Ptosis. Der rechte Bulbus ist etwas nach außen abgewichen. Er kann nur nach außen gut bewegt werden, nach innen, oben und unten kaum über die Mittellinie gebracht werden. Keine Raddrehung. Doppelbilder werden nur noch beim Blick nach oben angegeben. Die rechte Pupille ist übermittelweit und für Licht wie Konvergenz fast total starr; dagegen besteht ein sehr lebhafter Kneifreflex. Das Gesichtsfeld ist nicht eingeschränkt. Patient kann mit dem rechten Auge bei größerem Abstand gut lesen, aber nicht in der Nähe. Links ist die Pupille mittelweit und reagiert gut auf Licht, auch konsensuell, und auf Konvergenz.

Die Zunge weicht eine Spur nach rechts ab. Der Rachenbefund ist normal. Sprache nicht gestört. Händedruck beiderseits kräftig. Kniephänomen in normaler Stärke. Kein Fußklonus, kein Babinski. Gang sicher, kein Romberg. Puls 90. Innere Organe ohne Besonderheiten.

Patient hat angeblich in letzter Zeit keine Krampfanfälle mehr gehabt.

Wir haben also im vorliegenden Falle eine Lähmung sämtlicher Äste des rechten Oculomotorius, eine Ophthalmoplegia externa und interna, rein peripheren Ursprungs, und dennoch besteht ein sehr lebhafter Kneifreflex rechts.

Schanz[1]) hatte, gestützt auf eine ähnliche Beobachtung (vollständige, unheilbare alte Ophthalalmoplegia interna mit erhaltenem Kneifreflex) die Behauptung ausgesprochen, es sei ausgeschlossen, daß hier die Verengerung der Pupille beim Zukneifen der Lider als Mitbewegung der gelähmten Nerven aufgefaßt werden dürfe, wie Jolly, A. Westphal und Piltz angenommen hatten. Es sei vielmehr wahrscheinlicher, daß der Kneifreflex rein mechanisch durch Druck auf den Bulbus und hierdurch bedingte Stauung in der Iris verursacht werde.

---

[1]) Schanz: „Über das Westphal-Piltzsche Pupillenphänomen.“ Berl. klin. Wochenschrift. 1901. S. 1065.

Auf diesen Einwand hat aber Westphal[1]) mit Recht geantwortet, es sei die Möglichkeit durchaus vorhanden, daß trotz der alten Lähmung noch bestimmte Faserarten funktionell erhalten blieben. Die Deutung von Schanz sei zurückzuweisen, denn experimentell am Bulbus hervorgerufene Blutstauungen zögen nicht die minimalste Verengerung der Pupille nach sich.

In unserem Falle, wo sämtliche Äste des Oculomotorius, die zu den äußeren und inneren Muskeln gehen, von der Lähmung befallen sind, müßte man sich also vorstellen, daß die Bahn für eine bestimmte Funktion doch frei geblieben sei, zumal ganz geringe Bewegungen an den Muskeln anscheinend noch ausführbar sind. Übrigens hat schon Kirchner die Vermutung ausgesprochen, daß diejenigen Fasern, welche für den Kneifreflex in Betracht kommen, streng isoliert von den übrigen Elementen des Oculomotorius zum Ganglion ciliare verlaufen dürften. Dafür spreche das Unversehrtbleiben der Bahn bei sehr erheblichen Leitungsstörungen vieler Oculomotoriusfasern, wie sie ja auch bei unserm Patienten bestehen. Andererseits will Antal[2]) im Gegensatze zu Schanz gefunden haben, daß bei totaler Oculomotoriuslähmung der Kneifreflex fehlt, und Piltz übernimmt seine Angabe.

Auch bei einer Patientin der hiesigen Anstalt, welche an einer totalen Oculomotoriuslähmung zentralen Ursprungs leidet, ist der Kneifreflex nicht auszulösen. Der betreffende Fall, welcher später noch ausführlich bearbeitet werden soll, sei hier nur ganz kurz mitgeteilt:

Katharina H., 61 jährige Frau, nicht belastet, früher stets gesund. In den beiden letzten Jahren wiederholt Schwindel- und Ohnmachtsanfälle, nach welchen eine Parese der Beine zurückblieb. Gleichzeitig wurde Patientin stumpfer, vernachlässigte sich. Am 31. Juli 1903 konnte Patientin, als sie beim Nähen saß, plötzlich nicht mehr die Augen öffnen. Nach einer halben Stunde wurde die Sprache unverständlich. Eine Ohnmacht soll nicht eingetreten sein. Dagegen zeigte sich Patientin psychisch eigentümlich gestört, machte Verkehrtheiten, fand sich nicht zurecht, so daß ihre Verbringung am 1. August ins Krankenhaus nötig wurde. Da aber Patientin hier dauernd unruhig und unsauber war, wurde sie am 22. August nach der Irrenanstalt verlegt. Lues und Potus in Abrede gestellt.

Status: Senile Person mit starker Arteriosklerose. Mäßiger Ernährungszustand. Beiderseits Ptosis. Rechter Bulbus steht in starker Divergenzstellung nach außen, geht nicht bis zur Mittellinie, ist nach oben und unten ganz unbeweglich; nach außen ist die Beweglichkeit frei. Die Pupille ist ad maximum erweitert, starr für Licht und Konvergenz. Der Kneifreflex fehlt! Augenhintergrund normal. Links sind die Augenbewegungen nach allen Seiten etwas beschränkt, am meisten nach oben, dabei tritt Nystagmus auf. Die Pupille ist mittelweit, ohne deutliche Reaktion für Licht und Konvergenz. Der Kneifreflex fehlt! Papillen blaß. Die Zunge wird gerade vorgestreckt, zittert etwas. Rachenbefund normal. Schlucken nicht erschwert. Sprache etwas schwerfällig. Keine Aphasie. Beide Arme aktiv und passiv frei beweglich. Rechtes Bein wird bis zu einem Winkel von 45°, links bis zu 30° mühsam gehoben. Allein zu stehen und zu gehen ist Patientin nicht im stande. Kniephänomen sehr lebhaft beiderseits, ebenso die Achillessehnenreflexe. Kein Fußklonus. Beiderseits ausgesprochene isolierte Dorsalflexion der großen Zehe bei leichtem Streichen der Fußsohle.

---

[1]) A. Westphal: „Über das Westphal-Piltzsche Pupillenphänomen." Berl. klin. Wochenschrift. 1901. S. 1226.

[2]) Antal: „Über das Westphal-Piltzsche sogen. paradoxe Pupillenphänomen." Neurolog. Centralbl. 1900. S. 149.

Psychisch besteht örtlich und zeitlich Desorientiertheit, Personenverkennung, schwere Störung der Merkfähigkeit mit Neigung zur Konfabulation. Mitunter, namentlich nachts, ausgesprochenes Delirieren und triebartige Unruhe.

In diesem Falle, der mit seiner Verbindung von akuter Ophthalmoplegie und eigenartigen psychischen Störungen (Merkunfähigkeit, Delirieren) an die von Wernicke beschriebene Polioencephalitis hämorrhagica superior erinnert, sind die Augenmuskellähmungen fraglos auf eine zentrale Läsion (Erweichung im Kerngebiete des Oculomotorius auf arteriosklerotischer Grundlage) zurückzuführen. Das Interessante ist nun, daß hier bei totaler Aufhebung von Licht- und Konvergenzreaktion auch der Kneifreflex beiderseits dauernd fehlt.

Es ist also das Verhalten des Kneifreflexes in einzelnen Fällen ein verschiedenartiges, und es wird sich nur fragen, welche Gesetzmäßigkeiten hier bestehen, und ob, wie Galassi annahm, und auch Lucacz[1]) vermutet, die „Übertreibung“ jenes Phänomens ein charakteristisches Symptom der peripheren Oculomotoriuslähmung, oder ob die sich ergebenden Unterschiede nur durch den jedesmaligen Grad der Oculomotoriuslähmung bedingt werden. Eine Klärung dieser Frage ist nur möglich durch eine Sammlung zahlreicher Beobachtungen von möglichst totaler Oculomotoriuslähmung, wobei die Lähmungen zentralen und peripheren Ursprungs streng auseinandergehalten werden müßten. Eine größere derartige Zusammenstellung ist meines Wissens bisher nicht gemacht worden. Am wertvollsten wären natürlich Fälle mit Sektionsbefund und genauer histologischer Untersuchung der Nerven sowie ihrer Ursprungskerne.

Die Krankengeschichten von Tabikern und Paralytikern sind im allgemeinen nicht zu verwenden, weil hier in der Regel die Konvergenzreaktion erhalten bleibt.

Zum Schluß möchte ich noch kurz erwähnen, daß ich im Gegensatze zu Piltz[2]) und in Übereinstimmung mit Kirchner weder in dem mitgeteilten ersten Falle noch bei verschiedenen daraufhin untersuchten Paralytikern mit deutlichem Kneifreflex jemals die Existenz einer konsensuellen Orbicularisreaktion konstatieren konnte.

Meinem hochverehrten Chef, Herrn Direktor Dr. Sioli, sage ich für die freundliche Überlassung der beiden Krankengeschichten meinen besten Dank.

[1]) Lucacz: „Der Trigeminus-Facialisreflex und das Westphal-Piltzsche Phänomen.“ Neur. Centralbl. 1902. S. 147.

[2]) Weitere Mitteilungen über die beim energischen Augenschluß stattfindende Pupillenverengerung. Neur. Centralbl. 1900. S. 837.



Aus dem neurobiologischen Institut der Universität Berlin.

Zwei neue Apparate zur Paraffinserientechnik.

Von

K. Brodmann.

(Mit zwei Textfiguren).

Jede exakte histologische Lokalisation des Großhirns setzt zwei technische Bedingungen voraus: erstens die Anfertigung lückenloser Schnittserien, zweitens die Herstellung umfassender Übersichtsschnitte durch das ganze Organ oder zum mindesten durch den zu untersuchenden Hirnabschnitt einschließlich seiner nächsten Umgebung.

Diese beiden Voraussetzungen sind für die Faseranatomie erfüllt. Man kommt bei allen faseranatomischen Untersuchungen, sei es, daß es sich um einfache fasertopographische Feststellungen oder um die Verfolgung von Faserbündeln im Stadium der Markreifung oder schließlieh um die Erkennung von Degenerationsvorgängen an den Markscheiden handelt, mit einer Schnittdicke von 50—100 Mikren aus. Derartig dicke Schnitte lassen sich aber, wie die Erfahrung lehrt, auf den gebräuchlichen Tauchmikrotomen in lückenlosen Serien durch eine ganze menschliche Hemisphäre und selbst durch zwei Hemisphären zugleich bei guter Celloidineinbettung, von gewissen, hier nicht zu erörternden Unzulänglichkeiten abgesehen, unschwer herstellen.

Anders liegen die Verhältnisse in der Zellhistologie der Großhirnrinde. Hier reichen die gewöhnlichen histotechnischen Hilfsmittel nicht aus; namentlich für Zwecke der histologischen Lokalisation, wo man ausgedehnte Übersichtsschnitte braucht, entsteht eine Konkurrenz zwischen der erforderlichen geringen Schnittdicke und der umfänglichen Schnittfläche; aber auch die lückenlose Schnittfolge verursacht, wenigstens an größeren Objekten, wegen der notwendigen Paraffineinbettung oft unüberwindliche Schwierigkeiten.

Was zunächst die ersten beiden Punkte anlangt, so ist man bekanntermaßen bei Zellstudien einerseits stets auf verhältnismäßig dünne Schnitte angewiesen, und selbst gröbere cytoarchitektonische Feststellungen über die Schichtengliederung des Cortex erfordern, namentlich mit Rücksicht auf die photographische Reproduktion, Schnitte von 10 bis höchstens 20 Mikren Dicke; andererseits bedürfen wir gerade für lokalisatorische Untersuchungen ausgedehnter flächenhafter Schnitte, welche eine bequeme Übersicht über große Windungsabschnitte und gleichzeitig eine leichte Orientierung ermöglichen. An kleineren Objekten, z. B. den Gehirnen kleinerer Säuge- oder

Wirbeltiere, ist nun allerdings die erforderte Schnittdicke unter Umständen sogar an uneingebettetem Material in Serien zu erzielen. Will man aber Durchschnitte durch größere Gehirne, etwa Übersichtsschnitte von der angegebenen Dicke durch eine ganze Hemisphäre vom Menschen, so läßt uns die Histotechnik ganz im Stiche und unsere Apparate versagen entweder bezüglich der Ausdehnung oder bezüglich der Dicke der Schnitte. Es ist eine jedem Histologen bekannte Erfahrung, daß Paraffinschnitte, sobald das Objekt eine bestimmte Größe überschreitet, ungleichmäßig dick werden und teilweise ganz ausfallen, oder daß sogenannte „Treppenschnitte" entstehen; indem nämlich das Messer durch den vom Gewebe resp. vom Paraffin geleisteten Widerstand ausgebogen wird, federt es und liefert eine wellige Schnittfläche, oder es wird ganz vom Schnittniveau abgehebelt und die Schnitte fallen einfach aus. Diese Übelstände haben ihre Ursache, wie man sieht, in der ungenügenden Stabilität einzelner Mikrotomteile und in der mangelnden Sicherheit der Messerführung.

Was den anderen Punkt, die Lückenlosigkeit von Paraffinschnitten durch größere Objekte betrifft, so liegen die Schwierigkeiten in dieser Richtung hauptsächlich in der Einbettung der Organe. Gute schnittfähige Paraffinblöcke d. h. eine gute gleichmäßige Paraffindurchtränkung erhält man nur, wenn das Volumen des Präparates nicht zu groß ist. Bereits die Einbettung ganzer Hemisphären von größeren Wirbeltieren, z. B. Kaninchen, gelingt nicht immer und man ist genötigt, das Organ vorher makrotomisch in Scheiben zu zerlegen, welche dann einzeln eingebettet und behandelt werden müssen. Bei noch größeren Tieren, wie Katzen, Affen und gar beim Menschen ist eine derartige makrotomische Zerlegung des Gehirns in einzelne Scheiben zum Zwecke der Paraffineinbettung unerläßlich. Die Scheiben müssen, wenn das Paraffin gut durchdringen und beim Gießen der Blöcke gleichmäßig erstarren soll, recht dünn sein und dürfen 5 mm nicht überschreiten. Da es aber bei der makroskopischen Gehirnsektion mit freier Hand kaum gelingt, sehr dünne, absolut planparallele Scheiben herzustellen, so geht von einer Hemisphäre leicht zu viel Material verloren, und es kann bei Schnittblöcken von bedeutender flächenhafter Ausdehnung, z. B. Frontalscheiben durch eine menschliche Hemisphäre, wenn sie sehr dünn und nicht absolut planparallel geschnitten sind, vorkommen, daß man überhaupt keinen ganzen Schnitt durch die Sektionsebene erhält. Schon Starlinger hat auf diesen Mißstand, den er besonders unangenehm bei der Marchimethode empfand, aufmerksam gemacht und einen Apparat angegeben, mit Hilfe dessen er eine Hemisphäre in beliebig dicke planparallele Scheiben zerlegen und damit für die Osmiumdurchtränkung zugänglich machen kann.

Wir haben der genannten Unvollkommenheiten und Übelstände der Histotechnik durch Konstruktion zweier neuer Apparate Herr zu werden gesucht. Der eine ist ein dem gleichen Zwecke wie der Starlingersche Apparat dienendes sogenanntes „Makrotom", der andere ein in erster Linie mit Rücksicht auf größere Stabilität und Sicherheit der Messerführung, als sie die gewöhnlichen Mikrotome besitzen, gebautes Mikrotom, das wir „Doppelschlittenmikrotom" genannt haben.

1. Das Makrotom.

Das Makrotom (Fig. 1) nach den Angaben von O. Vogt durch die Firma A. Becker in Göttingen konstruiert, stellt eine Art Guillotine dar und besteht aus zwei Hauptteilen: erstens aus einem straff gespannten bandförmigen Messer, das in einem auf vier vertikalen Säulen ruhenden Rahmen mittels eines Hebels auf- und abwärts bewegt werden kann, und zweitens aus einem unter dem Bandmesser zwischen den Säulen angebrachten Objekttisch, auf dem das zu schneidende Objekt fixiert wird. Jede Messersenkung schneidet von dem untergelegten Präparat eine beliebig dicke Scheibe ab. Die Einstellung des Präparates und der Schnittdicke geschieht in einfacher Weise durch zwei auf einem Schlitten mittels Schrauben gegeneinander be-

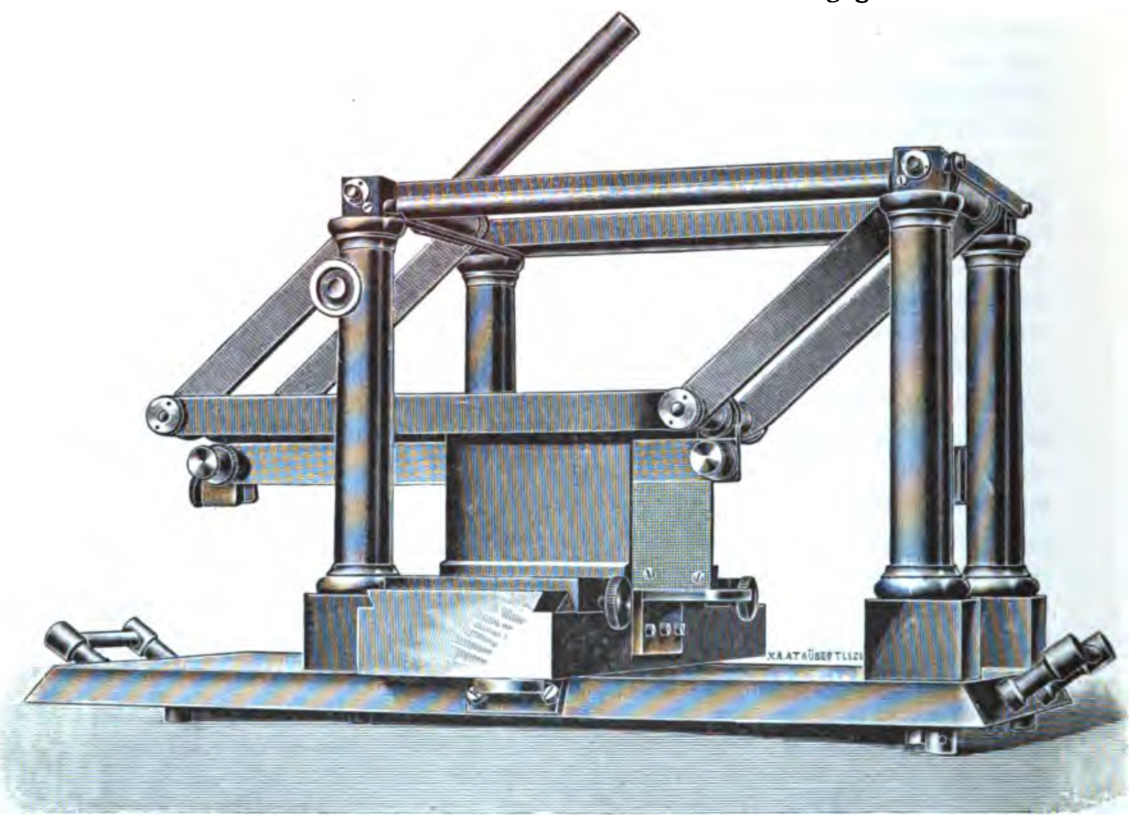


Fig. 1.

wegliche senkrechte Platten, zwischen denen das Objekt eingeklemmt ist. An einem seitlich angebrachten Maßstab läßt sich der Grad der Verschiebung der Platten resp. des eingeklemmten Objektes feststellen und damit die Dicke der zu schneidenden Parallelscheiben bestimmen. Eine feinere Einstellung des Objektes ist durch einen zweiten auswechselbaren Tisch vorgesehen, der aus einem System von in Achsen beweglichen Klammern und Lagern besteht, so daß außer der Schnittdicke auch die Schnittebene jederzeit beliebig variiert werden kann. Für die gewöhnlichen Zwecke der makroskopischen Frontal- oder Horizontalsektion einer Hemisphäre oder eines Hirnstammes ist die letztere etwas komplizierte Vorrichtung entbehrlich und man kommt mit dem einfachen Objekttisch aus. Es lassen sich auf demselben, wie unsere ersten

Versuche gezeigt haben, vollkommen planparallele Scheiben von wenigen Millimetern Dicke durch ganze menschliche Gehirne herstellen, und damit ist auch die Möglichkeit einer guten Paraffineinbettung und die Erzielung lückenloser Paraffinserien durch große Objekte gewährleistet. Natürlich läßt sich das Makrotom auch für jeden anderen Sektionszweck, z. B. für die Vorbereitung zur Marchibehandlung verwenden. Vor dem Starlingerschen Apparat hat das Vogtsche Makrotom den Vorzug größerer Festigkeit und Solidität sowie einer fixen Messerführung.

2. Das Doppelschlittenmikrotom.

Die Vorzüge dieses, ebenfalls von A. Becker in Göttingen nach unseren Angaben gebauten Instrumentes (Fig. 2) gegenüber den alten Schlittenmikrotomen

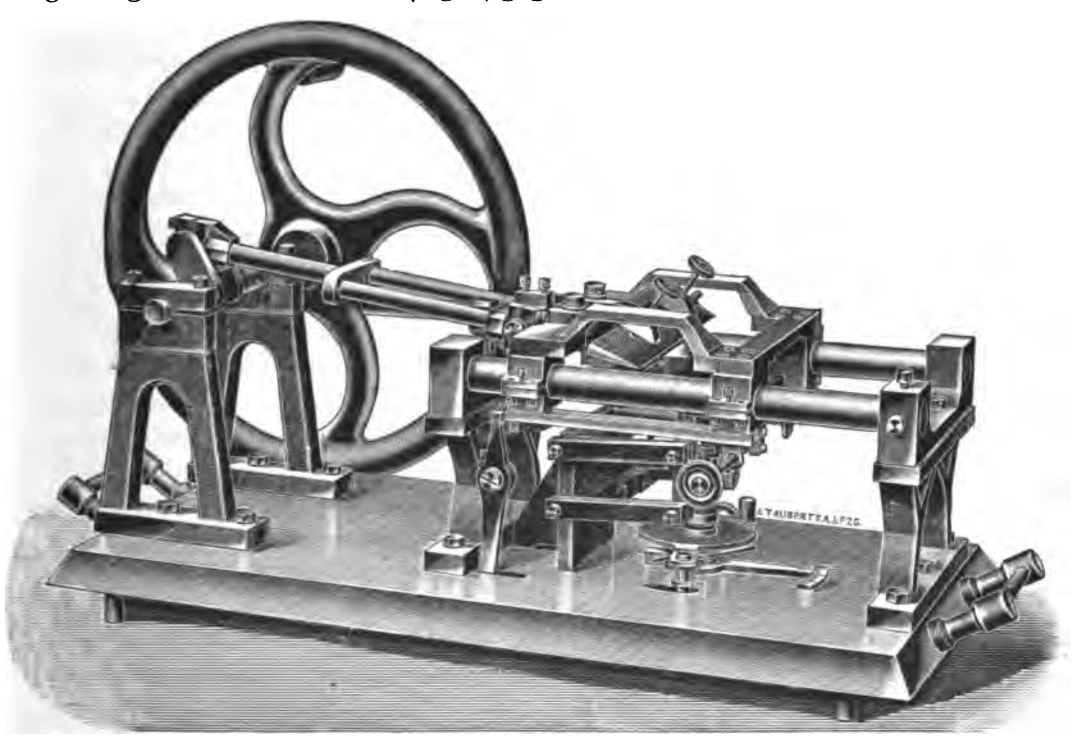


Fig. 2.

beruhen in der Hauptsache auf der Anwendung zweier der Maschinentechnik entlehnter Konstruktionsprinzipien. Das eine Prinzip ist eine doppelte Cylinderführung an Stelle der einseitigen Schlittenführung; sie besteht darin, daß das Messer statt auf einem Schlitten auf zwei Parallelcylindern, also auf einer Art Doppelschlitten gelagert ist und infolgedessen nicht einseitig, sondern doppelseitig unterstützt und fixiert wird. Das Messer selbst ist nicht unvermittelt auf diesen Cylindern befestigt, sondern es ruht in einem soliden Rahmen, der mit hohlen Gleitflächen die Cylinder umgreift und die massive Messerklammer trägt. Durch diese doppelte Lagerung und Fixierung des Messers ist vor allem eine viel größere Stabilität des Messers selbst, aber auch eine gleichmäßigere Bewegung desselben bedingt. Es wird dadurch insbesondere verhindert, daß das Messer federt oder vom Paraffinblock abgleitet, weil das Messer

bei dieser Anordnung einen größeren Widerstand zu überwinden und infolgedessen größere Schnitte bei gleichmäßiger Dicke zu schneiden vermag.

Das zweite Prinzip beruht in der Anwendung eines Schwungrades in Verbindung mit einer Kurbelwelle zum Antrieb des Messers. Hierbei geschieht die Bewegung des Messers mit der Hand, wie bei den alten Mikrotomen; die ursprünglich drehende Bewegung des Rades wird durch die Kurbelübertragung in eine geradlinige des Messers umgewandelt; in Verbindung mit der regulierenden Wirkung des Schwungrades ist dadurch ebenfalls eine größere Gleichmäßigkeit und Ruhe der Messerführung gesichert.

Von den an den alten Beckerschen Mikrotomen bewährten und den Fachkreisen hinreichend bekannten Einrichtungen und Konstruktionsteilen sind auf das neue Mikrotom übernommen worden:

1. Das Parallelogramm zur Führung des Objekttisches.

2. Die Cardanische Verstellung der Schnittebene mittels Schrauben ohne Ende in zwei sich rechtwinklig kreuzenden Achsen.

3. Die automatische mikrometrische Blockhebung resp. Einstellung der Schnittdicke.

Auf technische Einzelheiten der Konstruktion will ich hier deshalb nicht eingehen, weil ein neues etwas größeres Modell desselben Mikrotoms mit einigen Abänderungen und Verbesserungen an unwesentlichen Teilen, die wir vorgeschlagen haben, in Bearbeitung genommen und voraussichtlich bald vollendet ist. An dem uns von Herrn Becker zur Verfügung gestellten Modell des Doppelschlittenmikrotoms sollte zunächst nur die Brauchbarkeit des Prinzips der Cylinderführung resp. des Doppelschlittens und des neuen Antriebes erprobt werden. Ich arbeite jetzt etwa ein Jahr mit diesem Mikrotom, und es hat sich mir so bewährt, daß ich es für meine lokalisatorischen Untersuchungen gar nicht mehr entbehren könnte. Es ist uns gelungen, Schnitte von 80 × 70 mm in der Fläche bei einer Dicke von 10 und selbst 5 Mikren in lückenlosen Serien und von tadelloser Gleichmäßigkeit auf dem Mikrotome herzustellen. Damit sind wir in die Lage versetzt, den Frontallappen eines erwachsenen Menschen bis zum Balkenknie oder den Occipitallappen bis zum Stamm der Fissura calcarina in Serien von 10 μ zu zerlegen. Durch die größte Circumferenz einer erwachsenen menschlichen Hemisphäre ist es uns nur deshalb nicht möglich gewesen, Schnitte herzustellen, weil die Ausgiebigkeit der Messerbewegung an dem jetzigen Modell nicht ausreicht, weil mit anderen Worten der Messerschlitten zu kurz ist. An dem in Ausführung begriffenen neuen Modell des Doppelschlittenmikrotoms sind alle Dimensionen derart vergrößert, daß es möglich sein wird, eine ganze Hemisphäre zu schneiden.

Ich bemerke schließlich noch, daß an einem dritten von uns bestellten, der Vollendung entgegengehenden ganz großen Modell eines neuen Mikrotoms, das gleichfalls auf dem Prinzip des Doppelschlittens beruht, statt des Handbetriebes Antrieb durch einen Elektromotor vorgesehen ist, und daß dieses Instrument (Pantomikrotom) gleichzeitig für Paraffin- und Celloidinserien sowie für das Collodionageverfahren eingerichtet wird.



Aus dem neurobiologischen Institut der Universität Berlin.

Bemerkungen zur Untersuchung des Nervensystems im polarisierten Lichte.

Von

K. Brodmann.

Auf der Herbstversammlung südwestdeutscher Irrenärzte vom Jahre 1900 habe ich einige vorläufige Mitteilungen über die Anwendung des Polarisationsmikroskopes in der pathologischen Anatomie des Nervensystems gemacht und dabei in der Hauptsache seine Brauchbarkeit und seine Vorzüge beim Nachweise degenerierter markhaltiger Nervenfasern vertreten. Die damaligen Ausführungen [1]) möchte ich nachstehend kurz durch einige Bemerkungen ergänzen und teilweise berichtigen.

Zunächst möchte ich, veranlaßt durch eine freundliche Zuschrift von Herrn Prof. A. Pick, darauf hinweisen, daß bereits in den achtziger Jahren durch Schiff auf die Anwendbarkeit des Polarisationsapparates in der Neuropathologie aufmerksam gemacht worden war. Bei meinen Untersuchungen bin ich von den Beobachtungen Ambronns und Helds [2]) über den Markreifungsvorgang beim Neugeborenen ausgegangen und habe in Anlehnung an deren Arbeiten, wie ich vermeinte als Erster, den Nachweis geliefert, daß in gleicher Weise, wie die noch nicht markreifen, also mehr oder weniger marklosen, auch die entarteten, d. h. in Zerfall begriffenen Nervenfasern eine Abänderung ihres optischen Verhaltens im polarisierten Lichte zeigen, vermöge welcher wir imstande sind, Degenerations-Prozesse am Nervensystem, speziell den markhaltigen Nervenfasern, durch das Polarisationsmikroskop an drastischen Farbenwirkungen leicht und zuverlässig zu erkennen. Da Ambronn und Held mit keinem Worte der voraufgegangenen Untersuchungen Schiffs Erwähnung tun, habe ich dessen Veröffentlichungen [3]) sowie die daran sich anschließende Polemik mit Westphal [4]), Schultze und Pick ganz übersehen. Das damals Versäumte wollte ich hiermit nachholen und gleichzeitig dem Verdienste Schiffs um die ganze Frage gerecht werden.

Schiff hat, das steht fest, zuerst den Gedanken angeregt, bei gewissen Fällen degenerativer Erkrankungen des Zentralnervensystems das Polarisationsmikroskop zu Rate zu ziehen. Er dachte in erster Linie an Systemerkrankungen, wie Frühformen der Tabes dorsalis, Degenerationen nach Querschnitts-

[1]) Die Anwendung des Polarisationsmikroskopes auf die Untersuchung degenerierter markhaltiger Nervenfasern. — Centralbl. f. Nervenheilk. 1900.

[2]) Beiträge zur Kenntnis des Nervenmarks. — Arch. f. Anat. u. Phys., Anat. Abt. 1896.

[3]) Pflügers Arch. f. Physiol. XXI. 1880; ferner: Arch. f. Psychiat. XI. 1881.

[4]) Arch. f. Psychiat. X. 1880. — Westphal erwähnt nebenbei, ohne Quellenangabe, daß schon vor Schiff Jägersholm den Gebrauch des Polarisationsmikroskopes gekannt und für neuropathologische Untersuchungen nutzbar gemacht habe.

läsion des Rückenmarks, zog aber auch die hereditäre Ataxie in den Bereich seiner Betrachtungen und hat speziell die Fälle von Friedrich und Schultze mittels der optischen Methode histologisch untersucht. Im wesentlichen stellte er, wie ich es nachher durch zahlreiche Durchschneidungsversuche und an einem umfänglichen klinischen Material nachgewiesen habe, eine Abschwächung oder Aufhebung der Doppelbrechung bei der zerfallenden und eine Umkehrung der Doppelbrechung bei der völlig entarteten markhaltigen Nervenfaser fest. Dabei ist Schiff allerdings in einen schweren Irrtum verfallen, indem er an Alkoholmaterial als „Atelectasis medullae spinalis" auffällige, von ihm als angeborene Hemmungsmißbildungen gedeutete, im Polarisationsmikroskop hervorstechende Veränderungen des Rückenmarksquerschnittes beschrieb, welche in einer auf den äußeren Rand des Präparates beschränkten Aufhebung der Doppelbrechung, also in einer reinenRanddegeneration bestehen sollten. Diese Veränderungen dürfen, wie schon Westphal Schiff entgegenhielt, nur als Artefekte und nur als Erzeugnisse der Alkoholextraktion angesehen werden. Auch Schiff selbst gab dem Verdachte Ausdruck, daß vielleicht „der unmittelbare Kontakt des Weingeistes einen Schwund des Nervenmarkes an der Peripherie des Präparates" bewirken könnte, hat aber gleichwohl alkoholgehärtetes Material und sogar gefärbte und eingebettete Präparate für seine Untersuchungen im polarisierten Lichte verwendet. Dieser Irrtum trägt wohl hauptsächlich die Schuld daran, daß seine optische Methode alsbald in Mißkredit geraten und durch Jahrzehnte von den Neuropathologen unbeachtet geblieben ist.

Eine zweite Bemerkung bezieht sich auf die Technik der Untersuchung im Polarisationsmikroskop und soll gleichzeitig in diesem Punkte eine Berichtigung meiner früheren Ausführungen bringen.

Unter den Nachteilen, welche die optische Methode gegenüber den tinctoriellen Verfahren besitzt, habe ich seinerzeit hauptsächlich zwei angeführt: 1) die Beschränkung der Untersuchung auf ganz frisches unfixiertes Leichenmaterial, 2) die Unmöglichkeit der Herstellung von Dauerpräparaten. In diesen beiden Punkten muß ich mich auf Grund weiterer Studien selbst widerrufen. Durch irrige theoretische Vorstellungen befangen und durch die vorliegende Literatur darin bestärkt, hatte ich es bei meiner ersten Untersuchungsreihe unterlassen, in größerem Umfange und systematisch fixiertes Nervengewebe im polarisierten Lichte anzusehen. Daß alkoholfixierte Nerven sich hierzu nicht eignen, wußte ich durch das Mißgeschick, das Schiff hiermit widerfahren und durch die Mitteilungen, welche Ambronn über Alkohol- und Ätherextraktion des Myelius macht. Erst viel später bin ich auf Formalinpräparate verfallen und habe mit Befriedigung feststellen können, daß Formalinfixierung die Doppelbrechung der markhaltigen Nervenfasern *nicht* verändert, daß wir also auch in Formalin gehärtete und konservierte Nervenfasern, vorausgesetzt, daß sie in absolut frischem Zustande, so lange noch keine Leichenveränderungen eingetreten sind, in die Fixierungsflüssigkeit gelangen, durch das Polarisationsmikroskop untersuchen und eventuelle krankhafte Veränderungen derselben wahrnehmen können.

Mit dieser Feststellung erledigt sich auch die Frage der Herstellung von Dauerpräparaten, welche ich früher noch verneint hatte. Es steht nichts im Wege, derartige fixierte Nerven oder auch Schnitte durch nervöse Organe auf dem Objektträger unter Deckglas einzuschließen und, um Verdunstung zu verhüten, mit Asphaltlack zu umranden. Die Einbettungsflüssigkeit muß aber ebenfalls Formallösung sein, da in jeder anderen Einschlußmasse, z. B. Glyzerin, ein nachträgliches Aufquellen und eine Aufquellung der Markscheiden eintritt, was immer mit einer Abänderung des optischen Verhaltens der Nervenfasern im polarisierten Lichte einhergeht. An derartig montierten Zupfpräparaten von peripheren Nerven und an Schnitten durch das Rückenmark habe ich noch nach Wochen gut erhaltene negative Doppelbrechung der Markfasern gefunden. Wie bei jeder flüssigen Einschlußmasse (auch Glyzerin) tritt aber mit der Zeit durch Verdunstung eine Schädigung der Präparate ein, die sie zur Untersuchung unbrauchbar macht.

Immerhin besteht der eine große Vorteil, der durch die Möglichkeit der Formalinfixierung bedingt ist, darin, daß man nicht genötigt ist, jede Untersuchung im Polarisationsmikroskop an der Leiche sofort im frischen Zustande abzuschließen, sondern daß man das Untersuchungsmaterial beliebig lange Zeit aufbewahren kann; ein zweiter Vorzug liegt in der Herstellung von Dauerpräparaten, wenigstens für eine beschränkte Zeit, so daß auch die Demonstration vor einem größeren Auditorium und zu Unterrichtszwecken erleichtert ist. Auch die Untersuchung des Zentralnervensystems, besonders der Großhirnrinde, vereinfacht sich in fixiertem Zustande sehr wesentlich, schon aus dem einfachen Grunde, weil es besser gelingt, dünne Schnitte herzustellen. Damit fallen aber die Hauptmängel, die an der optischen Methode bisher auszusetzen waren, weg.

Schließlich sei noch die eine Bemerkung angefügt, daß Versuche, die ich über den Nachweis funktioneller Veränderungen der markhaltigen Nervenfasern durch das Polarisationsmikroskop angestellt habe, zu keinem sicheren und eindeutigen Resultate führten. Mehrstündige faradische Reizung eines peripheren Nerven beim Frosch und Kaninchen bis zur völligen Erschöpfung, d. h. bis zum Erlöschen der elektrischen Erregbarkeit, erzeugte, bei Vermeidung mechanischer Schädigungen, keine sichtbare Abweichung der Doppelbrechung der Markfasern. Es ist dies um so beachtenswerter, als Bethe neuerdings sogar eine Veränderung der Färbbarkeit der Neurofibrillen nach elektrischer Polarisation beobachtet haben will. Meine Versuche in der angedeuteten Richtung sollen aber keineswegs als abgeschlossen und entscheidend angesehen werden; ich wollte auf dieselben nur hinweisen, um zu einer Nachprüfung anzuregen.



REFERATE ÜBER BÜCHER UND AUFSÄTZE.

Ernst Schrader. Zur Grundlegung der Psychologie des Urteils. Leipzig, Joh. Ambrosius Barth, 1903. 98 S. 3.— M.

Schrader hat sich die Aufgabe gestellt, des Urteil noch einmal von Grund auf zu untersuchen. Die vorliegende Abhandlung scheint eine Art Programm zu einem größeren Werke „Analyse des Urteils“ sein zu sollen, dabei steht der Verfasser ganz auf dem Boden wissenschaftlicher, d. h. empirischer Psychologie.

Die Einleitung der Abhandlung — ein Inhaltsverzeichnis fehlt — wirft einen Blick auf die Untersuchungsmethode. Zum vorläufigen Ausgangspunkt soll die Bestimmung des Urteils durch die Logik dienen. Nach ihr ist der sprachliche Ausdruck des Urteils der Aussagesatz; aber Aussagesatz und Urteilsakt sind nicht identisch. Letzterer kann auf dreifachem Wege untersucht werden. 1. Indirekt: vom Aussagesatze aus, 2. kann der der Aussage voraufgehende Urteilsakt selbst untersucht werden, 3. gibt es noch urteilsartige Vorgänge ohne jeden sprachlichen Ausdruck, die ebenfalls direkt erforscht werden können. (§ 1—16.)

Es folgt nun ein größerer Abschnitt (§ 17—64), der sich mit der Erkenntnistheorie und Methodenlehre der Psychologie beschäftigt. Dieser Teil ist am besten gelungen. Er ist durchaus im Sinne moderner relativistisch-positivistischer Erkenntniskritik. Die andere Gebiete der Philosophie betreffenden gelegentlichen Bemerkungen des Verfassers sind dagegen höchst seltsam. So wird z. B. Hauts Unterscheidung von Erscheinung und Ding an sich zur Aufhebung von Spannungen zwischen Wissenschaft und Gefühlsbedürfnissen benutzt! - Bei der erkenntnistheoretischen Grundlegung der Psychologie bemüht sich der Verfasser, jede Berührung des Problems der Außenwelt zu vermeiden. Die psychologischen Begriffe Wahrnehmung, Beobachtung etc. werden möglichst nur am Subjekt orientiert. Die völlige Ausschließung jeder Bezugnahme aufs Objekt, die Außenwelt ist jedoch nicht gelungen. — Das empirische Verfahren, das die Psychologie erstrebt, ist, wie Verfasser hervorhebt, in der Naturwissenschaft schon ganz erreicht. Das Untersuchungsmittel ist für die letzte die äußere Beobachtung, für die Seelenlehre die innere. Die Sicherheit beider ist verschieden, die innere ist weit unsicherer als die äußere. Den Grund dafür sieht Schrader nicht darin, daß bei jener der Beobachter und das Beobachtete identisch sind, sondern in der erschwerten Kontrolle der inneren Selbstbeobachtungen. (Übrigens, was heißt denn Identität von Beobachter und Beobachtetem in bezug auf die innere Wahrnehmung? Dabei scheint gewöhnlich das psychische identische Persönlichkeitsgefühl mit dem Begriffe der logischen Identität verwechselt zu werden. Eine logische Identität von Beobachtendem und Beobachtetem liegt auch bei der inneren Wahrnehmung nicht vor. Ref.) Die Beobachtungen der Naturwissenschaft sind der Kontrolle durch gleichzeitige Mitbeobachtung oder Wiederholung von Seiten andrer Forscher ohne weiteres zugänglich. Für die Psychologie fällt die erste ganz fort und die zweite ist viel schwieriger und gefährdeter. Daher sei die Übereinstimmung der Beobachter viel schwerer zu erzielen. Sie aber erst gebe einer Beobachtung den Charakter der Objektivität d. h. der Unabhängigkeit vom Subjekt. Dieser überindividuelle Charakter der Wissenschaft, den schon Riehl für die Naturwissenschaft nachgewiesen hatte, wird vom Verfasser mit Recht auch für die Psychologie geltend gemacht. — Auch die vielerörterte Frage, ob in der psychologischen Forschung nur unabsichtliche Wahrnehmung oder auch absichtliche Beobachtung zur Anwendung zu kommen hat, wird vom Verfasser erwogen. Er ist der Meinung, daß sie sich nicht so scharf unterscheiden, daß jene stets gute, diese stets schlechte Ergebnisse liefern. Wohl nicht mit Unrecht zweifelt er, ob bei den Wahrnehmungen der Gegner jeder absichtlichen Beobachtung wirklich die Absicht, etwas in sich konstatieren zu wollen, gänzlich ausgeschlossen war. Recht zweckmäßig ist die Zusammenstellung der hierher gehörenden Ansichten von Comte, Mill, Brentano, F. A. Lange, Waitz, Wundt und Volkelt auf Seite 18—28. Gegen Comte, der behauptete, der einheitliche Geist könne sich auch in einen beobachtenden und einen beobachteten

Teil spalten und damit falle die Möglichkeit innerer Beobachtung fort, wird der gute Einwand gemacht, daß er mit diesem Verfahren, das aus dem Begriff der Einheit heraus gegen die Psychologie spekuliert, in das sonst von ihm so scharf perhorreszierte Stadium metaphysischen Denkens zurückfällt. (Übrigens geht dessen Spekulation doch nicht nur vom Begriff der Einheit aus, sondern sogar dem metaphysischen Seeleneinheitsbegriff! Ref.)

Der letzte Teil der Abhandlung (65—98) beschäftigt sich mit einem Problem, das der Verfasser als „negative Beziehung zwischen Vorstellungen“ bezeichnet. Er geht von einem Beispiel aus: es erblickt jemand in einiger Entfernung eine Person und hält sie für eine Dame; bei Annäherung sieht er, daß die Person eine Karre schiebt und erkennt nun, daß es ein Arbeitsmann mit einer Schürze ist. Sobald die Vorstellung des Karrenschiebens auftritt, verschwindet ein Teil der Vorstellung „Dame“ und es bildet sich die neue „Arbeitsmann“. Die ursprüngliche Ansicht, daß es eine Dame sei, wird für falsch erklärt und kritisch dahin berichtigt, daß es ein Arbeiter ist. Diese psychologische Beziehung von Vorstellungen, daß beim Auftreten der einen die andere verschwindet, bezeichnet Schrader als negativ. In ihr sieht der Verfasser nun das Prinzip, welches das Urteil von dem sogenannten mechanischen Vorstellungsverlauf unterscheidet. Auch die Zustimmung, ohne die das Urteil nur ein bestimmtes „Phänomen der Reproduktion“ wäre, erkläre sich dadurch (§ 93. 97). „So aber hebt es sich von den Erscheinungen dieser Art deutlich ab durch das Bewußtsein, daß die in Betracht kommende Ideenverbindung auch hätte zurückgewiesen werden können. Dieses Bewußtsein gründet sich auf frühere Erfahrungen der Ablehnung“ (S. 97). Hat Schrader mit diesen Behauptungen über das wesentliche Merkmal des Urteils Recht? Mir scheint es nicht so zu sein. Von einem solchen Bewußtsein der Ablehnbarkeit kann ich im Bewußtseinsinhalt beim Urteil nichts entdecken. Im Gegenteil, je sicherer das Urteil ist, je mehr es sich vom bloß mechanischen Vorstellungsverlauf scheidet, je mehr es sozusagen Urteil ist, um so stärker scheint mir geradezu ein Bewußtsein der Nichtablehnbarkeit vorhanden zu sein, ein Bewußtsein der „Objektivität“. Die Zustimmung ist, ich möchte sagen, etwas viel Positiveres als jenes Bewußtsein der Zurückweisbarkeit der betr. Ideenverbindung. Ist letzteres vorhanden, so fängt das Urteil bereits an, unsicher zu werden, es nähert sich einer bloßen Vorstellung; ebenso die Wahrnehmung willkürlicher Illusion.

Zwischendurch findet sich eine Polemik gegen den Aktivitätsbegriff. Vorher geht eine längere Versicherung, daß die Preisgabe jenes Begriffes in der Psychologie der Ethik und Metaphysik nicht zum Schaden gereiche. In ihnen könne der Begriff trotzdem beibehalten werden, auf Grund der Unterscheidung von Ding an sich und Erscheinung (!). Eine derartige Erörterung, ob ein eventuelles Ergebnis der Psychologie anderen Lebenssphären zum Nachteil gereiche oder nicht, scheint mir nicht in eine psychologische Untersuchung zu gehören. Was geht das die Psychologie an? — Ist der Aktivitätsbegriff — fährt der Verfasser fort — richtig gebildet, so muß er entweder eine Tatsache bezeichnen oder eine Hypothese sein. Als letztere sei er falsch gebildet, aber auch eine Tatsache drücke er nicht aus, wie sich aus dem Auseinandergehen der Ansichten in dieser Frage ergebe. „Daß die zahlreichen Gegner des Begriffs der psychischen Aktivität schlechtere Selbstbeobachter seien als die Anhänger desselben, wird man doch nicht wohl behaupten dürfen.“ Dieser Satz läßt sich auch umkehren. — Schrader unterläßt vor allem auch die Frage aufzuwerfen, ob es nicht vielleicht psychische Zustände gibt, die von dem Betreffenden als „Mangel an Aktivitätsgefühl“ bezeichnet werden. Analoge Fragen dürften vielleicht überhaupt häufiger in derartigen Fällen angebracht sein, wo sonst keine rechte Übereinstimmung über Existenz oder Nichtexistenz eines seelischen Phänomens zu erzielen ist. Vor allem aber muß das Hinschielen auf Ethik und Metaphysik vermieden werden!

Zum Schluß noch eine Bemerkung. Schrader bezeichnet im letzten Teil der Abhandlung noch alle diejenigen Vorgänge, welche irgend ein vorher vorhandenes psychisches Gebilde verdrängen, allgemein als „kritische“ und rechnet S. 83 ausdrücklich auch die künstlerische Kritik dazu. Ich gestehe, es ist mir unerfindlich, was dabei für Gebilde verdrängt werden sollen.

T. Oesterreich-Berlin.

Leo Müffelmann, Das Problem der Willensfreiheit in der neuesten deutschen Philosophie. Leipzig, 1902. J. A. Barth. 115 S. 3.60 M.

Der Verfasser beschränkt sich streng auf das Thema der Willensfreiheit. Ethische Probleme bleiben unerörtert, da der Verfasser eine engere Beziehung derselben zur Freiheit nicht anerkennt. Er selbst ist Determinist und kritisiert von diesem Standpunkt aus die vorgetragenen Ansichten. Eigene, neue Gedanken enthält die Schrift nicht. Sie ist aber ein recht guter Wegweiser durch die moderne, die Freiheit behandelnde Literatur. Als solcher wird sie vortreffliche Dienste leisten können.

Voran geht der eigentlichen Darstellung ein kurzer geschichtlicher Rückblick über das Freiheitsproblem (§ 11 – 31). — Das Hauptthema wird in drei Abschnitten erledigt, die den Indeterminismus (§ 32—78), den Fatalismus (78 – 84) und den Determinismus (§ 84—110) behandeln.

Von den Vertretern des Indeterminismus werden als Verteidiger des liberum arbitrium indifferentiae Lotze, Sommer und Wentscher ziemlich ausführlich betrachtet. Dann folgen Anhänger der intelligiblen Freiheit: Kuno Fischer, Eucken und mehrere Schüler Schopenhauers. An sie reiht sich die Darstellung des Indeterminismus in der katholischen Philosophie und sodann ein interessantes Kapitel über indeterministische Anschauungen bei drei Forschern, die das Freiheitsproblem von einem mehr agnostizistischem Standpunkt aus betrachten. Es sind Dunkmann, Manns und Ölzelt-Newin. Ein freilich etwas kurz geratener Überblick über die Behandlung des Freiheitsproblems im Strafrecht und die protestantische Theologie beschließt den indeterministischen Teil.

Als Anhänger fatalistischer Auffassung treten Häckel, Paul Rée und Nietzsche (freilich nur in einer bestimmten Zeit) hervor.

Der Rest der Schrift ist dem Determinismus gewidmet. Nicht ganz strenge Deterministen sind Sigwart, Wundt und Kurt. Als reine Deterministen figurieren v. Hartmann, Fechner, Paulsen, Lipps, Simmel, Külpe, Ziehen, Ehrhardt, die Neukantianer Liebmann, Windelband, Natorp und Adickes, die Positivisten Laas und Riehl, endlich noch Schuppe, Rehmke, Volkmann und Dittes. Ich lasse die Frage dahingestellt sein, ob diese alle wirklich ganz frei von indeterministischen Elementen sind. — Es folgt noch eine kurze Bemerkung über Moralstatistik und Freiheit.

Als Resultate seiner Schrift stellt Müffelmann diese fest: Der Indeterminismus sei noch nicht überwunden und habe noch namhafte Vertreter. Seine Argumente hielten freilich der Kritik nicht Stand. Die endgiltige Lösung des Problems sei der Determinismus. Aber noch lange Zeit werde vergehen, bis der Indeterminismus verschwunden sein werde.

Auf das Problem selbst und die Lösungsversuche einzugehen ist hier nicht der Ort. Für Weiterarbeit auf diesem Gebiete scheint mir auch die vorliegende Schrift als allein gangbaren Weg den psychologischen anzuweisen, den Rückgang zu den Willenserlebnissen und ihrer Analyse. Auch die Psychopathologie wird Wertvolles beibringen können, wenn sie statt der Verantwortlichkeit und Zurechnungsfähigkeit auch dem eigentlichen Freiheitsproblem die Aufmerksamkeit zuwendet.

T. Oesterreich-Berlin.

Henry Meige und **E. Feindel.** Der Tic, sein Wesen und seine Behandlung. Nebst einer Vorrede von Professor Brissaud. Deutsche autorisierte Ausgabe von Dr. O. Giese. Leipzig und Wien, Franz Deuticke, 1903.

Vorliegende Monographie muß den beiden Autoren als ein besonderes Verdienst angerechnet werden. Denn die Aufgabe, die sie sich stellten, war eine schwierige, die Art, wie sie dieselbe lösten, ist gut gelungen, und das rund 400 Seiten zählende Werk, welches sie uns lieferten, war ein Bedürfnis in der neurologischen Literatur. Wenn man bedenkt, was alles von den verschiedenen Beobachtern früherer oder jetziger Zeiten als Tic bezeichnet und publiziert wurde, welche Summe von kasuistischem Material schon durch das 12 Seiten lange Literaturverzeichnis angedeutet wird, obwohl fast nur die französische Literatur genauer berücksichtigt ist, so muß man eine Sichtung des Materials und eine so scharf zeichnende Herausarbeitung des Krankheitsbildes mit Freude und Dank begrüßen. Dabei zeigen Meige und Feindel hervorragende Sachkenntnis, gegründet auf ein ausgezeichnetes Beachtungsmaterial, zugleich aber originelle Anordnung und Bearbeitung des Stoffes, welche die

Lektüre durchweg anregend und interessant macht. Wenn auch die sonst fließende Darstellung sich vielfach wiederholt und die vielen Absätze im Text, sowie manche geistreichen Ornamente desselben uns aus deutschen Abhandlungen weniger geläufig sind als aus französischen, so merkt man daraus doch überall nur das Bestreben nach möglichst scharfer, klar durchsichtiger Definition und wirksamer Betonung dessen, worauf es ankommt. Und dieses Bestreben ist vollkommen geglückt.

Da diese erste größere Monographie über den Tic auch deutschen Ärzten in der von Giese besorgten guten Übersetzung leicht zugänglich gemacht ist, so wird sie hoffentlich auch in Deutschland zur Abgrenzung und einheitlichen Auffassung des Tic beitragen; denn auch bei uns fehlt es noch sehr an Klarheit, weil, wie Brissaud in seiner Vorrede sagt, vielfach „das voreilige Bedürfnis nach nosographischer Schematisierung" größer ist als „das Verlangen nach genauer Analyse".

Das Buch enthält so viel Neues, Interessantes und sowohl praktisch wie für die theoretische Psychopathologie Wichtiges, daß sich seine Ergebnisse nicht im Referat zusammenfassen lassen. Es sei vielmehr zum eingehenden und lohnenden Studium angelegentlichst empfohlen. Nur einige Punkte von besonderer Bedeutung sowie die allgemeine Stoffanordnung will ich hervorheben.

Nachdem die Verfasser in der Einleitung als ihr Hauptziel die genaue Abgrenzung des Tic, den Beweis seiner Heilbarkeit und die Mitteilung eines großen Beobachtungsmaterials für spätere Forscher aufgestellt haben, beginnen sie mit der ausführlichen Krankengeschichte eines Tic-Kranken, welche allein 24 Seiten umfaßt und als Paradigma der Krankheit überhaupt dient.

Darauf folgen allgemeine Erörterungen kritischer und historischer Natur. Jeder Tic muß durch eingehende Exploration des Kranken genau analysiert werden; dies ist von fundamentaler Bedeutung für die Diagnose, Prognose und Therapie. Tic-Kranke haben einen besonderen Geisteszustand. Auf diesem als Basis entwickeln sich die motorischen Störungen. Und zwar gibt es einen klonischen sowohl wie einen tonischen „Tic convulsif". Verfasser sprechen mit Recht nur von „Tic", nicht mehr von „Tic convulsif", weil dieses Epitheton nur zu Zweideutigkeiten Veranlassung gibt. Auffälliger Weise übergehen sie bei dem Versuch der Abgrenzung des Tic gegenüber dem Krampf (Spasmus) gleichartige Versuche deutscher Autoren, wie z. B. von Jolly und Marina, welche sich schon vor mehr als 10 Jahren das Verdienst erwarben, den konvulsiven Tic, d. h. eine Krampferscheinung, von dem eigentlichen oder „impulsiven" Tic zu trennen. Meige und Feindel definieren den Tic im Gegensatz zum Krampf als ein motorisches Phänomen, bei dem man die Beteiligung der Hirnrinde, d. h. einen psychischen resp. psychomotorischen Faktor erkennt, während der Krampf eine Reaktion auf eine Reizwirkung an irgend einer Stelle des bulbär-spinalen Reflexbogens darstellt. Der letztere, den Krampf betreffende Teil dieser Definition scheint dem Referenten zu eng gefaßt, da wir doch auch Rindenkrämpfe kennen,

Das Kapitel über die Pathogenese verbreitet sich weiterhin über die Beziehung der Tics zu anderen motorischen Reaktionen, zur Koordination, zum Willen und Bewußtsein, zur Gewohnheit usw. Der Tic-Kranke fühlt einen lebhaften Drang zur Ausführung der krankhaften Bewegung; bleibt dieser Drang unbefriedigt, so leidet der Kranke darunter. Der Tic ist zu unterscheiden von den Beschäftigungskrämpfen und von den schlechten Gewohnheiten, automatisch gewordenen Gesten, sogen. stereotypen Handlungen. Viele Menschen haben derartige Lieblingsgesten, ohne an Tic zu leiden. Der Tic ist abwechselnd bewußt und unbewußt, doch ist die Bewußtseinsfrage im allgemeinen schwer zu entscheiden.

Das psychische Verhalten der Tic-Kranken wird wegen seiner Wichtigkeit eingehend geschildert, besonders die Schwäche des Willens, der infantile Charakter und die ganze psychische Gleichgewichtsstörung dieser Dégénérés. Psychische Tics, wie andere Autoren wollten, gibt es nicht, denn Zwangsvorstellungen, Wahnideen, Phobieen u. dgl. sind rein psychische Vorgänge, keine Tics; der Tic ist etwas äußerlich Erkennbares, ein motorisches Phänomen.

Es folgt die Besprechung der vielgestaltigen Ätiologie, deren Hauptfaktor die psychopathische Prädisposition ist, dann die Art der motorischen Reaktion und die verschiedenen Tic-Formen, welche an interessanten Krankengeschichten illustriert wer-

den. Ausführlich wird der Gesichtstic und der psychogene Torticollis behandelt und dabei u. a. hervorgehoben, daß oft als wichtiges diagnostisches Hilfsmittel für den Tic die „wirksame antagonistische Geste“ zu verwerten ist, mittels welcher der Kranke den Tic unterdrücken kann, wiewohl diese Geste physiologisch gar nicht antagonistisch gegen den Tic wirkt. Diesen „Kunstgriffen“ wird später ein eigenes Kapitel gewidmet.

Der deutsche Herausgeber hat durch Fußnoten verschiedentlich die Angaben der französischen Autoren zu ergänzen versucht. Dabei ist ihm auf Seite 227 entschieden ein Mißverständnis passiert, wo er zur „Vervollständigung der Symptomatologie“ anführt, daß Oppenheim mehrmals eine Beteiligung der Blase am Tic in Form der Enuresis diurna konstatiert habe: Meige und Feindel betonen ja pag. 77 gerade ausdrücklich, daß eine Störung vegetativer Funktionen wie der Urinentleerung nie den Namen Tic verdienen könne; sie rechnen die Enuresis in solchen Fällen zu den anderen, vom Tic unabhängigen Äußerungen der Degeneration. Übrigens hat Oppenheim im I. Bande dieses Journals zu der Frage bereits Stellung genommen.

Bei der Schilderung des vielgestaltigen Krankheitsverlaufes wird einer Gruppe von Fällen ein systematisches regelmäßig progressives Verhalten zugesprochen und diese Gruppe als „Gilles de la Tourettesche Krankheit“ zusammengefaßt: progressiver Tic mit Neigung zur Verallgemeinerung lokalisierter Tics, zu Koprolalie, Echolalie und zunehmenden psychischen Störungen bis zu wirklicher Geisteskrankheit. Während alle anderen Tic-Formen besserungsfähig oder heilbar sind, halten die Verfasser diese Gruppe ausnahmslos für unheilbar. (Vgl. Oppenheims geheilte Fälle loc. cit. und die etwas ausweichende Erwiderung von Meige im II. Bd. dieses Journals). Eine weitere Abtrennung bestimmter Tic-Fälle als „Chorée variable“ (Brissaud) hat bei uns in Deutschland keine Geltung und klingt auch in der Definition von Meige und Feindel sehr unsicher.

Nachdem dann die Beziehungen des Tic zur Hysterie, Neurasthenie, Epilepsie, Idiotie und den Psychosen, seine Differentialdiagnose gegen alle irgendwie verwandten Bewegungsstörungen eingehend erörtert und eine sehr gute zusammenfassende Charakteristik der Tic-Krankheit gegeben wurde, folgt die Therapie, deren Hauptteil die in Frankreich von Brissaud inaugurierte Methode der „psychomotorischen Zucht“, eine Art der Erziehungs- oder Übungstherapie darstellt. Wertvolle therapeutische Beispiele und Krankenbehandlungsgeschichten sind für die verschiedenen Tic-Formen beigegeben, auch alle anderen Heilfaktoren und zuletzt die von Meige warm empfohlene Kontrolle im Spiegel bei der Tic-Behandlung werden herangezogen. Die Verurteilung chirurgischer Eingriffe, welche so oft kritiklos gemacht wurden, verdient lebhaften Beifall. Das Hauptverdienst aber sehe ich in der Tatsache, daß die Verfasser immer und immer wieder darauf hinweisen, daß der Tic ein im allgemeinen heilbares Leiden und der ausdauernden Mühe des Arztes wert ist; es ist erfreulich, mit welcher Wärme und Überzeugungskraft sie für die Behandlung einer meist als incurabel geltenden Kategorie von Nervenkranken eintreten, ohne indes das nötige Maß von kritischer Reserve gegenüber den unverkennbaren Schwierigkeiten und der Neigung zu Rezidiven außer acht zu lassen. W. Seiffer-Berlin.

René Cruchet. Etude critique sur le tic convulsif et son traitement gymnastique (Méthode de Brissaud et méthode de Pitres). Bordeaux 1902.

Gleichfalls eine Monographie. Sie behandelt denselben Gegenstand wie das oben referierte Buch, ist aber kürzer (ca. 170 Seiten), ein Jahr früher erschienen und aus der Schule Pitres hervorgegangen. Cruchets Arbeit, eine Studie (auch als Thèse de Bordeaux 1902 gedruckt), ist, um dies gleich vorweg zu nehmen, durch das Buch von Meige und Feindel weit überholt nicht nur an Ausführlichkeit, sondern auch an Kritik und Schärfe der nosologischen Abgrenzung des Tic.

Es zerfällt in einen deskriptiven und einen therapeutischen Teil. In der historischen Einleitung wird nachgewiesen, daß der Tic schon den alten lateinischen Ärzten bekannt gewesen sein muß (Spasmus cynicus, tortura oris, raptus caninus, convulsio canina), daß das Wort Tic als Krankheitsbezeichnung aber erst in der französischen Literatur des 17. Jahrhunderts vorkommt. Es werden dann die Wandlungen des Krankheitsbegriffes bis zur Jetztzeit beschrieben

und folgende Einteilung der verschiedenen Tics aufgestellt: 1. der „vulgäre Tic“, i. e. eine habituelle Geste; 2. der „rein mentale oder Ideentic“, worunter rein psychische Phänomene zu verstehen sind (z. B. eine Zwangsvorstellung oder dgl.); 3. der „eigentliche Tic convulsif“.

Wenn wir schon diese Einteilung nicht mehr akzeptieren können, insofern als 1. und 2. eben keine Tics sind (und zwar nicht nur seit der Arbeit von Meige und Feindel, sondern nach allgemeinem Sprachgebrauche in Deutschland seit langer Zeit oder von jeher), so können wir auch die weitere Einteilung Cruchets nicht gelten lassen. Er handelt nämlich in seiner Studie nur von der 3. Form, dem „eigentlichen Tic“, und teilt diesen in a) den „Tic durch materielle Läsion, b) den psychomentalen Tic“. Ersterer ist selbstverständlich kein Tic, sondern ein Krampf, und das Epitheton „psychomental für den zweiten ist hinfällig. Außerdem spricht er in concreto ausschließlich von dem Gesichtstic.

Nach einer Kasuistik von 20 teils eigenen, teils (die Mehrzahl) fremden Beobachtungen folgen 2 längere Kapitel über die Symptomatologie und die „ätiologische Diagnostik“ des Tic, welche leider an Wert verlieren durch die oben erwähnte unglückliche Gruppierung der Tics überhaupt und die Subsumierung der verschiedenartigsten Bewegungsanomalien unter dem engeren Ticbegriff. Für diesen letzteren, seinen „Tic convulsif psychomental“, räumt Cruchet der Neurasthenie und Hysterie eine ätiologische Hauptrolle ein. Dadurch schadet er ebensosehr der so notwendigen klinischen Abgrenzung des Tic, wie der Hysterie und Neurasthenie. In der Frage der pathologischen Physiologie der Tics stellt er sich auf die Seite Grassets, welcher mit seiner bekannten Polygonhypothese die Brissaudsche Lehre, daß jeder Tic kortikalen Ursprungs sei, bekämpft.

Der 2. Teil über die Prognose und Behandlung verdient mehr Anerkennung. Wir erfahren, daß Frenkel, der die moderne Behandlung der tabischen Ataxie ausgebildet hat, u. a. als einer der ersten auch gegen den Tic eine spezielle Methode der Übungstherapie angegeben hat. Diese war offenbar der Vorläufer der beiden therapeutischen Hauptmethoden, welche sehr ausführlich an der Hand von Krankenbeobachtungen besprochen werden, nämlich der Methode von Brissaud und derjenigen von Pitres. Erstere, im Buche von Meige und Feindel originaliter mitgeteilt, beruht auf einer Disziplinierung der Ruhe und der Bewegung: „Ruhigstellung der Bewegungen“ und „Bewegungen der Ruhigstellung“; dabei wirkt nicht bloß die Suggestion, sondern auch die Wiedererziehung des Willens. Die Pitressche Methode besteht in einer „respiratorischen Gymnastik“ nach besonderen Vorschriften, welche nicht etwa bloß gegen respiratorische, sondern auch gegen andere Tics wirksam ist. Obwohl die Pitressche Methode noch jung ist, stellt sie Cruchet wegen ihrer Erfolge, ihrer größeren Einfachheit und praktisch leichteren Durchführbarkeit über diejenige von Brissaud, welche ihr übrigens bezüglich der physiologischen Wirkungsweise durchaus verwandt ist. — Dem Referenten scheint im gegebenen Falle eine Kombination beider Methoden, wie sie auch Meige und Feindel angeben, zweckmäßiger als die Versteifung auf die eine oder die andere von beiden, wie ja der verständige Arzt noch eine ganze Reihe anderer Heilfaktoren heranziehen wird, welche die Wirksamkeit der „Methode“ unterstützen müssen. W. Seiffer-Berlin.

Mönkemöller. Geistestörung und Verbrechen im Kindesalter. Sammlg v. Abhdlg. aus d. Geb. d. pädagog. Psychol. u. Physiol. VI., 6. Berlin 1903. 108 Seiten.

Verfasser geht aus von der vielfach behaupteten Zunahme der Kriminalität im Kindesalter. Jedenfalls haben die hier festgestellten Zahlen eine solche Höhe erreicht, daß man verpflichtet ist, den Ursachen dieses Übels nachzugehen.

Lombroso erklärt das Kind überhaupt für moralisch minderwertig, begeht aber nach Ansicht des Verfassers den Fehler, daß er das Verhalten einzelner pathologischer Naturen auf das ganze Kindergeschlecht überträgt. Zuzugeben ist nur die geringe Entwicklung der Hemmungen bei Kindern. Der Altruismus fehlt fast ganz. Die Nachahmungssucht ist lebhaft. Besonders bedeutsam ist die Zeit der Pubertätsentwicklung für den Zusammenhang zwischen Verbrechen und Geistesstörung.

Von Psychosen kommen vor allem in Betracht das Vorbereitungsstadium der Paranoia, epileptische Dämmerzustände, hyste-

rische Erregungen, Imbecillität, Hebephrenie. Doch hält es beim Polymorphismus der kindlichen Erkrankungen manchmal schwer, das Leiden richtig zu klassifizieren. Auch stößt die Exploration oft auf Hindernisse infolge der großen Suggestibilität der Kinder und ihrer Neigung zum Übertreiben. Dagegen ist bewußte Simulation selten. Gefährlicher ist eine Verwechselung mit Zuständen gehemmter und verlangsamter Entwicklung. Entartungszeichen kommen auch bei ethisch einwandsfreien Individuen zur Beobachtung und fehlen gelegentlich bei ausgesprochenster Moral insanity. Ebenso unsicher sind die sogenannten objektiven Kennzeichen Lombrosos.

Da das Verbrechen ein Produkt aus der Eigenart der Persönlichkeit und dem Einflusse des Milieus darstellt, so hat die Prophylaxe desselben einzusetzen mit der Bekämpfung von Geisteskrankheit und Trunksucht in der Ascendenz und eine Verbesserung der häuslichen Verhältnisse anzustreben. Verfasser plaidiert ferner für Anstellung von Schulärzten, Einrichtung von Nebenklassen für Schwachbefähigte in der Schule und von besonderen Nebenabteilungen an den Idiotenanstalten.

Bei Beurteilung der Zurechnungsfähigkeit ist eine individualisierende Behandlung im ausgedehntesten Maße am Platze. Einer großen Anzahl von Schwachsinnigen kann man ohne Bedenken ein mehr oder weniger großes Maß von Zurechnungsfähigkeit zuerkennen. Verweise sind unwirksam. Das Gefängnis ist zur Besserung Jugendlicher ungeeignet. Auch besteht hier die Gefahr der Gefängnispsychose. Daher ist der Grundsatz der bedingten Strafaussetzung mit Freuden zu begrüßen.

In die Irrenanstalt passen eigentlich nur die schweren Fälle, den andern schadet vielfach das zu liberale Regime dort. Leider erfüllen bisher auch die Besserungsanstalten nicht die an sie gestellten Ansprüche in der Behandlung solcher Elemente, weil es ihnen an besonderen Abteilungen für dieselben fehlt. Verfasser, der den Betrieb in Besserungsanstalten selbst studiert hat, empfiehlt Errichtung von Lazarettstationen in denselben zur Durchführung der Bettbehandlung in geeigneten Fällen und Schaffung von Isolierräumen nach psychiatrischen Grundsätzen. Natürlich ist dann eine ständige Kontrolle durch einen psychiatrisch vorgebildeten Arzt notwendig, der am Besten alle Zöglinge sogleich bei ihrer Aufnahme untersucht. Zweckmäßig ist ländliche Beschäftigung. Der Vorschlag von Moreau und Lombroso, alle minderwertigen Verbrecher durch Internierung unschädlich zu machen, scheitert an den damit verknüpften Geldopfern.

Raecke-Frankfurt a. M.

H. Oppenheim. Die Geschwülste des Gehirns. 2. erweiterte Auflage. Wien 1902. Verlag von Alfred Hölder.

Das als Teil des Nothnagelschen Handbuchs der speziellen Pathologie und Therapie erschienene Oppenheimsche Werk liegt in neuer, erheblich erweiterter Form vor. Die Zahl der Abbildungen ist von 14 auf 32, der Text von 270 auf 350 Seiten angewachsen. Allein das Verzeichnis der benutzten Literatur ist von 15 auf 25 Seiten gestiegen.

Wenn auch nicht wesentliche Vertiefung unserer Erkenntnis, so doch eine umfassende Erweiterung unserer Erfahrung ergibt sich überall, namentlich natürlich auf dem Gebiet der Therapie. Die umfangreichen neueren Statistiken der chirurgisch behandelten Fälle von Hirntumor sind einer gründlichen kritischen Betrachtung unterzogen und findet Verfasser dabei im wesentlichen eine Rechtfertigung seines schon in der ersten Auflage vertretenen vorsichtigen Standpunktes, der sich im wesentlichen mit dem vom Bergmannschen deckt, während sich Verfasser den weitgehenden Forderungen Kochers bez. weiterer Grenzen der Indikationsstellung nicht anschließen kann.

Bez. des Wertes der Lumbalpunktion bei Hirndruck drückt sich Verfasser ziemlich skeptisch aus, und das wohl mit Recht.

Auf einen besonderen Vorzug des Werkes mag zum Schluß noch hingewiesen sein, nämlich auf die leichte angenehme Art, in der es sich liest; die ganze Anlage des Nothnagelschen Sammelwerkes, der aus derselben sich ergebende Zwang zu umfangreicher Berücksichtigung der Literatur bedingen die Gefahr einer gewissen Monotonie in der Nebeneinanderstellung aller möglichen Resultate und Gegenresultate. Es ist erfreulich, zu sehen, in wie gewandter Weise der Verfasser des vorliegenden Werkes diese Klippen vermieden hat, die den Genuß anderer Abteilungen des großen Sammelwerkes nicht unwesentlich beeinträchtigen.

Warncke-Berlin.



JOURNAL FÜR PSYCHOLOGIE UND NEUROLOGIE.

Band II. Heft 6.

Aus dem neurobiologischen Institut der Universität Berlin.

Beiträge zum Studium des Hirnstammes.

I.

Zur Methodik und Technik zelltopographischer Untersuchungen im Gebiet des Hirnstammes. (Mit Tafel 16—22).

Von

Dr. med. Warncke.

Wenngleich die Aufgabe der Zelltopographie: die systematische Beschreibung der Zellverteilung und Zellanordnung im Zentralnervensystem, für alle Teile desselben die gleiche ist, so ergeben sich doch für die Durchführung dieser Aufgabe ganz wesentlich verschiedene Schwierigkeiten in den unterschiedlichen Gebieten grauer Substanz, teils infolge der verschiedenartigen räumlichen Ausdehnung der betreffenden grauen Massen, teils infolge ihrer Struktureigentümlichkeiten.

Während wir im Rückenmark eine lange Zellsäule mit relativ geringem Durchmesser haben, bei der die Orientierung im Querschnittsbild wegen der Kleinheit und Uniformität des Bildes verhältnismäßig leicht ist, haben wir es bei der Rinde mit einer schmalen, aber ungemein ausgedehnten mehrschichtigen Zellage zu tun, bei der zwar eine gewisse Übereinstimmung im Typus der Schichtung die Orientierung erleichtert, andrerseits aber die Abgrenzung von Variationen des Typus eben wegen der großen Flächenausdehnung riesige Mühe verursacht.

Beim Hirnstamm dagegen haben wir nur ein kleines, im Verhältnis zur Rinde eng umgrenztes Gebiet, welches jedoch durch die außerordentliche Mannigfaltigkeit der fast von Schnitt zu Schnitt wechselnden Zellanordnung der Beschreibung und Abbildung ernstliche Hindernisse bereitet.

Weitere Differenzen bezüglich der Durchführung zelltopographischer Untersuchungen ergeben sich aus der Notwendigkeit, Beziehungen zwischen Faser- und Zellbild derselben Gegend herzustellen, wenn anders die Cytoarchitektonik den Zusammenhang mit der Gesamttopographie des Zentralnervensystems behalten soll.

Wir haben auch in dieser Hinsicht im Gehirn und Rückenmark einerseits, im Hirnstamm andrerseits wesentlich verschiedene Verhältnisse, sofern sich dort graue und weiße Substanz annähernd scharf gegeneinander absetzen, hier aber nicht.

Während wir im Gehirn und Rückenmark das Zellbild der grauen Substanz dem Faserbilde des ganzen Organs leicht einfügen können, haben wir beim Hirnstamm eine Durchflechtung grauer und weißer Massen, welche für die Topographie beider Bestandteile besondere Aufgaben stellt.

Es scheint mir deshalb eine gesonderte Behandlung der Methoden zelltopographischer Untersuchungen im Gebiet des Hirnstammes nicht nur möglich, sondern bis zu einem gewissen Grade nötig zu sein.

Wenn wir, wie ich es eingangs getan, die Aufgabe cytoarchitektonischer Untersuchungen in der Weise auffassen, daß wir eine möglichst vollständige Darstellung der Zellanordnung und Zellverteilung erstreben, so könnte man zunächst einwenden, daß es überflüssig erscheine, etwas so Selbstverständliches besonders zu betonen, daß weiterhin aber auch eine systematische, erschöpfende Darstellung tatsächlich wohl erstrebenswert, aber praktisch doch nicht erreichbar sei wegen der unendlichen Mannigfaltigkeit der gegebenen Formverhältnisse, daß dieselbe selbstverständlich ein Ideal darstelle, dem man möglichst nahe zu kommen suchen müsse, daß es aber genügen müsse, die Hauptzüge der Zellanordnung zu beschreiben, in der Weise, wie es bisher geschehen sei.

In der Tat müssen wir, wenn wir die Aufgaben der Zelltopographie in nennenswertem Maße als erst noch zu lösende ansehen, uns in Gegensatz setzen zu einer weit verbreiteten Meinung, daß nämlich der Hirnstamm, wenigstens in seinem distalen Ende, zu den bestdurchforschten Gebieten gehöre, auf dem topographisch kaum noch viel neues festzustellen sei, daß eigentlich nur noch auf degenerativem Wege eine weitere Zergliederung möglich sei.

Gegen alle jene Einwände nun würde sich nicht viel sagen lassen, wenn lediglich die Tatsache, daß eine Reihe von Zellanordnungen bestehen, daß diese und jene Zellgruppe diese und jene Funktion hat, genügen würde als Ziel unserer Forschungen.

Tatsächlich aber liegt doch der zelltopographischen Aufgabe, gerade was den Hirnstamm betrifft, ein tieferes anatomisches Problem zu grunde, nämlich die Frage nach der Entstehung dieser so unendlich mannigfaltigen Formen der Zellanordnung, dieser Formen, die in aller Mannigfaltigkeit die zu grunde liegende Gesetzmäßigkeit überall erkennen lassen.

Sieht man von diesem Gesichtspunkte die Aufgaben der Cytoarchitektonik des Hirnstammes an, so wird es gerade in Anbetracht der so außerordentlich verwickelten Zellanordnungen desselben ohne weiteres klar sein, daß die Grundlage des Verständnisses, die beschreibende Analyse dieser Zellanordnung nicht gründlich und umfangreich genug ausgestaltet werden kann, wenn anders wir uns nicht der Gefahr aussetzen wollen, unsere anatomischen Konstruktionen auf einer unfertigen Basis aufzubauen und sie durch nachträgliche Feststellungen des Tatsächlichen immer wieder korrigieren zu müssen.

Ob es alsdann möglich sein wird, wirklich wesentlich tiefer als bisher in das Verständnis der im Hirnstamm gegebenen anatomischen Formen einzudringen, darüber wird man von vornherein nicht viel Bestimmtes sagen können,

aber das ist klar, daß der Versuch dazu gemacht werden muß. Wie weit oder wie wenig der bisherige Besitzstand an cytoarchitektonischen Beobachtungen geeignet ist, als genügende Basis für ein tieferes Eindringen zu dienen, wird der weitere Verlauf unserer Untersuchungen ergeben.

Aus denselben wird sich auch zu ergeben haben, wie weit wir berechtigt sind, nicht nur von einem Weiterarbeiten in der bisherigen Weise, sondern von Verbesserungen unserer Untersuchungsmethodik Fortschritte der Erkenntnis zu erwarten.

Die bisherigen zelltopographischen Untersuchungen im Gebiet des Hirnstammes haben sich in der Hauptsache auf die gebräuchlichen diffusen und Kern-Färbungen gestützt (Hämatoxylin- van Gieson-Carmin), bei denen alle histologischen Elemente zusammen gefärbt sind, — oder aber, neuerdings in zunehmendem Maße auf das elektive Faserpräparat, welches bei Verwendung bestimmter Modifikationen auch die Zellen schwach mit gefärbt zeigt und vor allem die einzelnen Gruppen grauer Substanz in ihrer Lage zu den Fasersystemen gut erkennen läßt. Daneben kamen an zweiter Stelle Nissl-Präparate und für jugendliche Stadien das Golgi-Präparat in Betracht. Die Resultate wurden, von Ausnahmen abgesehen, durch mehr weniger schematische Einzeichnungen von Zellgruppen in das Faserbild fixiert. Genaue zeichnerische Wiedergaben, wie wir sie bei Kölliker u. a. finden, erstrecken sich immer nur auf einzelne besonders wichtige Zellgruppen.

Ich möchte demgegenüber aufmerksam machen auf die Bedeutung einer Kombination technischer Methoden, die für andere Gebiete des Zentralnervensystems bereits Fortschritte bezüglich der Zelltopographie gebracht hat, die aber für das Studium des Hirnstammes so gut wie gar nicht benutzt ist; ich meine die Kombination von Nissl-Färbung und photographischer Reproduktion der erhaltenen Bilder.

Im Anschluß daran möchte ich über einige Erfahrungen berichten, die bezüglich der Herstellung von Zellphotogrammen überhaupt im Laufe des letzten Jahres im neurobiologischen Institut gemacht sind, speziell auch bei dem Versuch, die cytoarchitektonische Abgrenzung von Rindenfeldern durch Photogramme beweiskräftig zu erläutern[1]).

Wenn man die photographische Reproduktion von Zellpräparaten des Hirnstammes als etwas Neues hinstellt, resp. als etwas, was einen Fortschritt in methodologischer Hinsicht bedeutet, so bedarf das einer näheren Erläuterung.

Die Kombination von Nissl-Färbung und Photographie ist selbstverständlich an sich nichts Neues. Seit Jahren sind einzelne Zellen, Zellgruppen, z. B. der Rindenquerschnitt photographiert. Wohl aber ist erst eine Errungenschaft allerneuester Zeit die systematische Anwendung dieser beiden Faktoren auf die Darstellung und das Studium ausgedehnter Zellmassen. Der Atlas von *Bruce*[2]) aus dem Jahre 1901, der erstmalig Lage und Zahl der großen

[1]) *K. Brodmann:* Beiträge zur Lokalisation der Großhirnrinde. Journal für Psychologie und Neurologie 1903.

[2]) *A. Bruce:* A topographical Atlas of the spinal cord. London, 1901.

Vorderhornzellen in den verschiedenen Segmenten des Rückenmarks systematisch durch Zellphotogramme darstellt, bedeutet die erste Anwendung des Zellphotogramms für die Zelltopographie des Marks.

Für die Cytoarchitektonik der Rinde bedeuten die Zellphotogramme *Brodmanns*, durch die er die räumliche Abgrenzung bestimmter Zellanordnungen beweist, einen wesentlichen Fortschritt gegenüber den bisherigen, lediglich die Schichteneinteilung selber illustrierenden Rindenphotogrammen.

Dagegen für das Studium und die Darstellung der so verwickelten Zellanordnungen des Hirnstammes ist die systematische Verbindung von Nissl-Färbung ausgedehnter Zellflächen und Photographie meines Wissens bis jetzt nicht verwendet außer in einer Arbeit von *Borchert*[1]), der in seiner Beschreibung des Zentralnervensystems von Torpedo außer Photographien von Faserpräparaten auch vereinzelte Zellphotogramme gegeben hat, die jedoch wegen der Kleinheit des Objekts und der Schwäche der Vergrößerung nicht im entferntesten erkennen lassen, was das Nissl-Photogramm für die Topographie des Hirnstammes leistet.

Ich glaube deshalb, daß wir ein Recht haben, die systematische Anwendung von Zellphotogrammen im Gebiet des Hirnstammes als etwas Neues erörtern zu dürfen.

Es dürfte von Interesse sein, in diesem Zusammenhang kurz darauf hinzuweisen, warum wir trotz der Entwicklung der photographischen Technik und des Besitzes einer zur photographischen Reproduktion so geeigneten Methode, wie der Nisslschen bis vor kurzem derartige Zellübersichtsphotogramme überhaupt nicht besaßen.

Es hängt dies damit eng zusammen, daß der Nutzen der Nisslschen Methode für die Topographie im Anfang überhaupt nicht recht zur Geltung gekommen ist, und zwar deshalb nicht, weil man dieselbe in der Hauptsache für das Studium der feineren Zellstrukturen verwenden zu müssen glaubte.

Die ursprünglich von Nissl gegebenen Vorschriften des Uneingebettet-Schneidens, der subtilsten Behandlung jedes Schnittes beim Färben und Differenzieren, waren nur zu geeignet, die Anwendung der Methode auf größere Flächen, also auf das Studium der räumlichen Verteilung von Ganglienzellen zu beeinträchtigen.

Erst mit der Zeit lernte man mehr und mehr den Wert schätzen, den die Zellelektivmethode auch ohne die ursprünglichen Feinheiten und ohne die Rücksichtnahme auf die Struktur der einzelnen Zelle hat. Das Abgehen von den ursprünglichen, erschwerenden Vorschriften, vor allem die Anwendung von Paraffin- und Celloidineinbettung gestattete dann, zunehmend größere Flächen mittels der Methode zu untersuchen, und erinnere ich speziell an die Arbeit von *Schlapp*[2]), der auf Veranlassung von Köppen Celloidinschnitte durch ganze Hemisphären gelegt und nach Nissl gefärbt hat, zum Zweck des Studiums der Ganglienzellverteilung in der Rinde.

[1]) *M. Borchert:* Zur Kenntnis des Zentralnervensystems von Torpedo. Neurobiologische Arbeiten von O. Vogt. Jena, 1903.

[2]) *Schlapp:* Der Bau der Hirnrinde bei Macacus cynomolgus. Archiv für Psychiatrie. 30. 1898.

Daß man unter diesen Umständen auf die Chancen photographischer Reproduktion ausgedehnter Zellübersichten erst jetzt gekommen ist, begreift sich um so mehr, als die Technik derselben doch nicht einfach ist. So einfach die Photographie kleinerer Zellkomplexe ist, so schwierig gestaltet sich die Sache, wenn es sich um schwach vergrößernde Übersichten größerer Zellflächen handelt. Dazu kommt, daß die vorwiegend gepflegte Celloidineinbettung mit einer Schnittdicke von nicht unter 20 μ natürlich nicht besonders sich eignete zur Erzielung scharfer Bilder, während die Paraffineinbettung für das Zentralnervensystem im allgemeinen nicht recht in Übung ist.

Es begreift sich deshalb, daß noch das neuste Lehrbuch der Mikrophotographie von *Kaiserling*[1]) unter den zur Photographie sich eignenden Färbemethoden die Nisslsche überhaupt nicht erwähnt.

Ehe wir uns näher mit der Bedeutung von Zellphotogrammen für die Anatomie des Hirnstammes beschäftigen, dürfte es zweckmäßig sein, wenn wir uns einiger allgemeiner Gesichtspunkte für topographische Untersuchungen desselben erinnern.

Charakteristisch zunächst für die anatomischen Verhältnisse dieses Hirnteils ist die Kompliziertheit und der schnelle Wechsel der Formen. Beides läßt eine andere Untersuchung als mittelst lückenloser Serien nicht zu.

Zweitens bringen es die Gesamtlage des Hirnstammes als einer in die Länge sich erstreckenden Zell- und Fasermasse, sowie die Rücksicht auf die großen in der Längsrichtung verlaufenden, überall einen Anhalt für die Orientierung gewährenden Hauptfasersysteme mit sich, daß eine leichte Orientierung nur am Querschnitt und zwar nur am Querschnitt durch das ganze Organ resp. seine eine Hälfte möglich ist. Ein Studium der Zellanordnung an kleineren Ausschnitten aus dem Gewebe, wie das z. B. bezüglich der Vorderhörner des Rückenmarks oder bezüglich des Rindenquerschnitts möglich ist, hat für den Hirnstamm keinen Zweck.

Praktisch folgt daraus, daß auch die zelltopographische Beschreibung stets vom Durchschnitt durch das ganze Organ ausgehen muß, oder aber daß, wo stärkere Vergrößerungen größerer Organdurchschnitte aus räumlichen Gründen nicht möglich sind, man Teilvergrößerungen beschreibt, die an einem zu grunde liegenden Übersichtsbilde orientiert sind.

Eine Ausnahme machen eigentlich nur gewisse große, scharf hervortretende Kerngruppen, wie die des Facialis, Hypoglossus und anderer, die leicht für sich verständlich sind.

Welche Hindernisse in diesen Verhältnissen für die Zelltopographie liegen, werden wir deutlicher sehen, wenn wir uns mit der Technik von Zellphotogrammen werden zu beschäftigen haben.

Gehen wir nunmehr dazu über, zu fragen, welche Fortschritte in der Erkenntnis des Hirnstammes wir vom Zellphotogramm erwarten dürfen, so müssen wir uns genauer die Lücken dieses Gebietes ansehen.

Auch ohne daß wir uns auf Einzelheiten einlassen, können wir solche Lücken prinzipieller Natur leicht erkennen.

---

[1]) *C. Kaiserling:* Lehrbuch der Mikrophotographie. Berlin 1903.

Schon die Tatsache, daß fortgesetzt neue Zellgruppen „entdeckt", und zwar nicht experimentell, sondern deskriptiv abgegrenzt werden, zeigt uns, daß unsere Kenntnis keineswegs, wie von manchen geglaubt wird, abgeschlossen ist. Ich erinnere an die Arbeit von Bischoff über den medialen Hinterstrangskern und an eine große Zahl durch v. Bechterew beschriebener Zellformationen.

Eine weitere Lücke unserer Wissenschaft besteht darin, daß die Sicherheit nicht bloß neuerdings vorgenommener, sondern auch älterer Abgrenzungen zu wünschen übrig läßt.

Die Erörterung in der Literatur darüber, was nun eigentlich unter diesem und jenem Kern zu verstehen sei, den dieser oder jener Autor beschrieben hat, ist für den, der sich darüber informieren will, höchst unerquicklich, ebenso wie die Frage, wie denn eigentlich all die vielen in den Lehrbüchern beschriebenen Kerne in bezug auf Zahl, Größe und Anordnung der Zellen sich verhalten. Wir haben wohl in Einzelarbeiten Abbildungen der schärfer hervortretenden Hauptkerne, des Oculomotorius, Facialis, Hypoglossus u. a., haben auch in den Lehrbüchern einzelne solcher Abbildungen und Ansätze zur Beschreibung der Zellgruppierung in den Hauptkernen: aber eine der Wirklichkeit entsprechende Vorstellung, wie das Gros der Zellen des Hirnstammes angeordnet ist, können wir außer durch das Studium von Originalpräparaten nicht gewinnen.

Das wäre allenfalls zu ertragen, wenn nicht die geläufigen Abbildungen unserer Lehrbücher direkt falsche Vorstellungen über die Zellanordnung erwecken würden, indem sie uns schematisch die Zellanordnungen des Hirnstammes durchweg als abgegrenzte Gebilde innerhalb der Fasermasse zeigen, was sie doch nur zum Teile sind.

Ein derartiger Schematismus ist gewiß nach mancher Richtung für den Anfänger zweckmäßig, hat aber doch den großen Nachteil, daß man die ganzen erlernten Vorstellungen ummodeln muß, wenn man der Wirklichkeit in Form elektiv gefärbter Zellbilder näher tritt.

Gewiß unterliegt es keinem Zweifel, daß mittels der bisher in erster Linie zur Untersuchung benutzten Diffusfärbungen alles, was an Zellen da ist, gefärbt wird und beobachtet werden kann. Es ist auch sicher, daß die unterschiedliche Tingierbarkeit der verschiedenen Zellformationen in vielen Fällen hervortritt, daß endlich tatsächlich das Gros der aus der großen Zellmasse gesondert hervortretenden Zellformationen bekannt und irgendwie beschrieben und abgebildet ist.

Aber ebenso sicher ist, daß im diffus gefärbten (Hämatoxylin-Eosin-Gieson-Carmin) Präparat erstens kleinere Zellgruppen, die sich ja manchmal nur auf wenige Schnitte erstrecken, leicht übersehen werden, daß zweitens der Umfang einzelner Zellformationen kleiner erscheint, als er es in Wirklichkeit ist, weil in der Peripherie derselben gelegene kleinste Zellelemente nicht deutlich hervortreten, daß weiter das Verfolgen allmählicher Übergänge von einer Formation in die andere, durch dazwischen gelegene, die Übersicht störende Gewebsbestandteile erschwert wird, daß ferner Abgrenzungen grauer

Gebiete vorgetäuscht werden durch zufälliges Überwiegen fremder Gewebselemente; daß endlich ein fundamentales Einteilungsprinzip, die verschiedene Färbbarkeit einzelner Zellgruppen, nicht zur vollen Geltung kommt.

Alles dies gilt so und noch mehr auch hinsichtlich der Benutzung des Faserpräparats zu zelltopographischen Untersuchungen, obwohl dasselbe im übrigen die grobe räumliche Verteilung der grauen Massen und ihr Verhältnis zu den Fasersystemen sehr gut und übersichtlich, besser jedenfalls als das diffus gefärbte Präparat erkennen läßt.

Daß auch die elektive Zellfärbemethode, obwohl sie unzweifelhaft die Anordnung der Zellen viel deutlicher hervortreten läßt, uns zunächst nicht viel weiter gebracht hat, dürfte seine Ursache, abgesehen von dem, was ich oben über diesen Punkt gesagt habe, wesentlich darin haben, daß die Beziehungen zum Faserpräparat derselben Gegend nicht leicht herzustellen sind. Man kann sich wohl am elektiven Faserpräparat annähernd über die Zellverhältnisse orientieren, aber nicht ebenso leicht umgekehrt am Zellpräparat über die Faserverhältnisse. Über diese Schwierigkeiten würde man nun hinweg kommen, wenn es leicht möglich wäre, direkt nebeneinander liegende Schnitte durch den Hirnstamm elektiv einmal auf Zellen, dann auf Fasern zu färben; aber bekanntlich hat das seine großen Schwierigkeiten. Auch die Vergleichung ganzer Zellserien anf der einen, ganzer Faserserien auf der der andern Seite kann die bestehende Lücke nicht ausfüllen; die Schnittebenen sind nicht ganz dieselben, die Größenverhältnisse sind verschieden, individuelle Verschiedenheiten können zu Irrtümern Veranlassung geben; kurz, es besteht eine Menge von Fehlerquellen für vergleichende Betrachtung. Alles das verbunden mit der Schwierigkeit der Herstellung großer gleichmäßig gefärbter Präparate ließ die Zellelektivmethode zunächst für den Hirnstamm nicht recht zur Benutzung gelangen, resp. führte zu einer nicht unberechtigten überwiegenden Wertschätzung des Faserpräparates.

Stärker erschwerend als all das bisher Besprochene scheint mir für die Ausgestaltung der Zelltopographie des Hirnstammes das Fehlen einer guten Methode bildlicher Darstellung zu wirken.

Die zeichnerische Wiedergabe von Hunderten und Tausenden von Zellen, die in ihrer gegenseitigen Lage genau dargestellt werden müssen, ist eine praktisch kaum durchführbare Aufgabe.

Bekanntlich sind hirnanatomische Abbildungen nicht ein Luxus- und Zierstück, sondern das unentbehrliche Hilfsmittel zur Erläuterung des im Mikroskop Geschauten und zur gegenseitigen Verständigung über das Beobachtete; es muß deshalb von vornherein als ein ernstes Hindernis für die Gebrauchsfähigkeit der betreffenden Färbemethoden nach der besprochenen Richtung gelten, wenn ihre Resultate nicht gut reproduzierbar sind.

Es ist deshalb kein Wunder, daß, wie ich oben sagte, die Mehrzahl der Zellabbildungen unserer Lehrbücher und Einzelarbeiten schematische Einzeichnungen der Hauptzellgruppen in Faserpräparate sind, Abbildungen, welche in bezug auf Größe, Zahl und Lagerung der Zellen nicht genau die Wirklichkeit wiedergeben.

Ihren deutlichsten Ausdruck finden diese Zustände in der Rückständigkeit aller vergleichenden, speziell aller vergleichend anatomischen und entwicklungsgeschichtlichen Zellstudien, im Gebiet des Hirnstammes.

Zu beiden Forschungsrichtungen sind erst geringe Ansätze vorhanden.

Fragen wir uns angesichts dieser Sachlage, wie weit und inwiefern wir von der photographischen Reproduktion von Nissl-Präparaten Abhilfe erwarten dürfen, so fällt diese Frage zum Teil zusammen mit der nach dem Erkenntniswert des Photogrammes im allgemeinen gegenüber der Zeichnung mikroanatomischer Bilder überhaupt.

In seinem neuen großen Werk über die Mikrotechnik spricht Professor von *Apaty*[1]) der Photographie so ziemlich jeden Erkenntniswert gegenüber der Zeichnung ab, sieht ihren Wert vielmehr darin, daß sie gestattet, gelegentlich schnell und billig gewisse Dinge abzubilden.

Die Gründe dieser Auffassung sind klar: auch das beste Photogramm kann nicht alles das zeigen, was das Auge sieht im Mikroskop, namentlich bei Benutzung der Mikrometerschraube. Insofern wird das Photogramm immer etwas Unvollkommenes behalten, und die Zeichnung anatomischer Präparate so wenig ersetzen können, wie die Photographie im allgemeinen in der Kunst etwa das Ölgemälde, speziell das Porträt ersetzen kann.

Aber andererseits bleibt es doch bestehen, daß das Photogramm das, was es abbildet, mit einer gewissen Unbestechlichkeit darstellt. Es werden durch dasselbe eine Reihe außerordentlich wichtiger Fehlerquellen eliminiert, vor allem die Suggestibilität und Voreingenommenheit des Zeichners.

Dieser außerordentliche Vorzug, der dem Photogramm in gewisser Beziehung den Wert eines Originalpräparats gibt, ist natürlich kein unbeschränkter. Auch für das Photogramm besteht eine Reihe von Fehlerquellen, die dasselbe dem Originalbild nicht als gleichwertig erscheinen lassen; aber der große Unterschied ist der, daß die Fehlerquellen des Photogrammes gesetzmäßiger Natur sind; wir haben sie zum Teil in der Gewalt durch die Art, wie wir die Technik betreiben; wir können deshalb beurteilen, nach welcher Richtung und wie weit das Photogramm gewissermaßen Urkundenwert hat.

Mit andern Worten: Der Erkenntniswert des Photogrammes für die Hirnanatomie hat seine bestimmten Grenzen, die zu finden unsere Aufgabe ist[2]).

Das abweichende Urteil des Herrn Professors von Apaty kann, glaube ich, zum Teil darauf zurückgeführt werden, daß er diesen Gesichtspunkt nicht genügend gewürdigt hat.

Der Erkenntniswert des Photogrammes ist nicht nach allen Richtungen hin der gleiche, vor allem auch nicht der gleiche für alle Objekte, hängt endlich wesentlich davon ab, wie die Mikrophotographie gehandhabt wird.

---

[1]) Stefan von *Apaty*. Die Mikrotechnik der Tierischen Morphologie. Leipzig, 1901.

[2]) Daß auch zeichnerische Wiedergabe mikroanatomischer Bilder Urkundenwert haben kann, ist unbestritten. Es ist aber dann nötig, daß geübte Zeichner unbeeinflußt durch das, was der Forscher an einem Präparat zeigen will, dasselbe selbständig genau so wiedergeben, wie sie es sehen. Die Faserabbildungen im I. Bande der neurobiologischen Arbeiten von O. Vogt sind in dieser Weise angefertigt.

Ich bin fest überzeugt, daß das Urteil des Herrn Professors Apaty anders gelautet hätte, wenn er nicht, wie es den Anschein hat, einseitig die kleinsten Formbestandteile des Zentralnervensystems, als Objekte der Mikrophotographie im Auge gehabt hätte, sondern wenn er mehr an die gröberen Formverhältnisse, an das, was eigentlich das Objekt der Topographie ausmacht, gedacht hätte.

Gerade die Darstellung der Lageverhältnisse gewisser Gebilde zueinander, die Größe einzelner Objekte und gewisse komplizierte Formen sind entschieden Dinge, bei denen die Photographie nicht bloß als leichtes und schnelles, sondern auch als beweiskräftiges Reproduktionsmittel einen ganz bedeutenden Erkenntniswert hat.

Den vollen Eindruck von der Größe dieses Erkenntniswertes bekommt man freilich erst dann, wenn man sich klar macht, daß unser ganzes anatomisches Forschen zur Zeit nicht nur auf Erhebung neuer Befunde gerichtet sein darf, sondern daß wir den größten Wert darauf legen müssen, unsere Befunde in einwandsfreier Weise anderen zu vermitteln. Man braucht sich nur die Menge der Möglichkeiten und Wahrscheinlichkeiten zu vergegenwärtigen, mit denen die Autoren hirnanatomischer Untersuchungen fortgesetzt operieren, um einzusehen, daß einwandsfreie Reproduktion erhobener Befunde direkten Fortschritt der Erkenntnis bedeutet, sofern es die betreffenden Befunde aus der Unsicherheit der Hypothese auf den festen Boden des Tatsächlichen erhebt. Ich meine deshalb, daß wir, soweit die photographische Reproduktion eine Beweiskraft besitzt, ihre Anwendung prinzipiell fordern müssen.

Ich glaube, daß eine derartige Forderung einen eminenten Erkenntniswert hat, sofern sie dazu zwingt, alle Beobachtungen unter dem Gesichtspunkt zu betrachten, wie weit wir es mit etwas Hypothetischem oder mit etwas sicher Nachweisbarem zu tun haben.

Welche Vorzüge nun speziell die Photographie elektiver Zellpräparate gegenüber der Zeichnung hat, das sieht man drastisch, wenn man z. B. die Brodmannschen Photogramme von Rindendurchschnitten des Menschen mit den Schlappschen Zeichnungen vom Zellbau der Affenrinde vergleicht.

Das elektive Zellbild, welches auf weißem Grunde blaugefärbte Zellen zeigt, bietet im allgemeinen das denkbar beste Objekt für die Photographie. Es kann entschieden Zahl, Lage und Größe der Zellen nicht nur leicht und schnell, sondern beweiskräftig reproduzieren, was auf andere Weise einfach nicht möglich ist, und gewinnt in dieser Hinsicht beinahe den Wert der Originalpräparate.

Die Behauptung von Kaiserling, daß Gieson-Präparate sich besonders gut zur photographischen Reproduktion eigneten, würde ja nun freilich nicht mit dieser Betonung des Wertes elektiv gefärbter Zellbilder stimmen. Aber sie trifft entschieden nicht zu, wie ein einfacher Versuch auf der Mattscheibe lehrt.

Die Beweiskraft zellphotographischer Aufnahmen ist aus einem ganz speziellen Grunde noch deshalb eine so große, weil wir einen ziemlich guten Index haben darüber, ob wirklich alles photographiert ist oder nicht, ich meine das Erhaltensein der großen Masse der Gliakerne. Solange wir dieselben

deutlich sehen, können wir bestimmt sagen, daß keine größere Zelle ausgefallen ist.

Der Wert des Zellphotogrammes ist jedoch nicht erschöpft mit den Vorzügen größerer Exaktheit, eventuell Leichtigkeit und Billigkeit der Darstellung von Zellanordnungen und mit dem befruchtenden Einfluß, den diese erleichterte Reproduktion auf die Verwendung der Nisslschen Methode zu topographischen Zwecken auszuüben vermag.

Es kommt hinzu, daß das Zellphotogramm, da es in gewisser Weise den Wert eines Originalpräparats hat, die Vergleichung verschiedener Präparate, die sonst aus der Erinnerung an das mikroskopische Bild zu erfolgen hätte, direkt nebeneinander gestattet. Welche Erleichterung darin für die betreffenden vergleichenden Studien liegt, ist ohne weiteres klar, ganz besonders, wenn die Differenzen, um deren Beurteilung es sich handelt, so unbedeutend sind, wie es vielfach bei der Zellanordnung in den Kernen des Hirnstammes der Fall ist.

Diese Erleichterung ist um so größer, als es uns im Mikroskop nicht möglich ist, so große Flächen direkt zu besichtigen, wie sie im Photogramm wiedergegeben werden können. Können wir doch z. B. 15 fache Vergrößerungen durch eine Hälfte der medulla des Menschen photographisch auf eine Platte wiedergeben und haben dann die Gesamtmenge der an einer Ebene vorhandenen Zellen und Zellgruppen in einem Bilde vor uns, während wir auch bei schwacher Vergrößerung des Mikroskops immer nur ganz kleine Flächen gleichzeitig sehen.

Daß endlich die Platte topographische Beziehungen gelegentlich deutlicher zeigt, als man im Mikroskop sieht, davon haben wir uns des öfteren überzeugen können.

Gilt das bisher Gesagte ganz allgemein von allen Zellphotogrammen, so hat es für das Gebiet des Hirnstammes besonderen Wert und erhöhte Bedeutung deshalb, weil die Kompliziertheit der Zellanordnung und die Schwierigkeiten der Abgrenzung hier ganz besonders einer systematischen Darstellung entgegen stehen.

Unter Voraussetzung der Richtigkeit unserer Grundanschauung über den Wert des Zellphotogrammes gegenüber der Zeichnung werden wir von einer Verbindung von Nissl-Färbung und Photographie insofern Fortschritte unserer Erkenntnis erwarten dürfen, als um es kurz zusammenzufassen, es uns möglich sein wird, die verwickelten Zellverhältnisse des Hirnstammes anschaulicher, mehr beweiskäftig abzubilden und besser vergleichend zu durchforschen als bisher. Es erwächst uns zwar dadurch ein neues großes Arbeitsfeld, aber ein Feld, auf dem wir uns verhältnismäßig sicher bewegen können. Voraussetzung natürlich ist immer, daß die Herstellung von Photogrammen ganzer oder halber Durchschnitte durch den Hirnstamm möglich ist, daß diese Photogramme sich auf lückenlose Serien stützen und daß es endlich möglich ist, Beziehungen zum Faserbilde derselben Gegend zu gewinnen.

Auf diesen letzten Punkt muß ich noch etwas ausführlicher eingehen, während ich einige andere Fragen wie die der Photographie von Nissl-Struk-

turen und die Qualifikation von Zellphotogrammen zur Erläuterung pathologischer Zellveränderungen und Zellausfälle zunächst nicht berühren werde.

Ich habe weiter oben darauf hingewiesen, warum das Zellelektivbild des Hirnstammes die Ergänzung durch das Faserbild besonders nötig hat, und daß diese Ergänzung sehr schwierig ist.

Zwar sind verschiedene Methoden angegeben, die bei gleicher Vorbehandlung gute Zell- und Faserpräparate ergeben sollen, aber eine praktische Verwendung dieser Angaben hat meines Wissens bis jetzt nur Bruce in seinem Atlas of spinal cord gemacht, in dem er Abbildungen von Zell- und Faserpräparaten nach derselben Vorbehandlung[1]) gibt.

Sieht man sich die Bruceschen Photographien genau an, so ist anzuerkennen, daß bei seiner Methode einzelne Präparate entschieden eine vollständige photographische Wiedergabe der zelligen Bestandteile ermöglicht haben, dagegen muß andererseits auffallen, daß die Mehrzahl der Zellphotogramme nur die großen motorischen Zellen zeigen, daß also eine sehr starke Entfärbung stattgefunden haben muß, ehe die betreffenden Zellen isoliert deutlich hervortreten. Denkt man daran, daß Bruce nur sehr kleine Zellflächen abzubilden hatte, daß er außerdem in jedem Segment nur einen einzigen besten Schnitt aus vielen heraussuchen konnte, so gewinnt man doch keinen besonderen Eindruck von der Güte und Zuverlässigkeit der nach seiner Methode vorbehandelten Zellpräparate.

Außerdem ist es nicht wahrscheinlich, daß man bei dieser Vorbehandlung irgendwie Nissl-Strukturen studieren kann.

Über die Güte der Faserpräparate kann man sich bei der Schwäche der Vergrößerung kein ganz klares Bild machen. Die Unterschiede der großen Fasersysteme treten jedenfalls so gut hervor, wie es bei dieser Vergrößerung überhaupt möglich ist.

Wenn ich für den Hirnstamm mit der von Bruce geübten Methode erst gar keine Versuche gemacht habe, so war dafür maßgebend die Erwägung, daß die Vorbehandlung mit Chrom in jedem Falle geeignet sei, die elektive Färbung der Zellen zu erschweren. Der Vorteil einer besseren Darstellung der Fasern dagegen kam für uns deshalb nicht in Betracht, weil wir in jedem Falle die Paraffineinbettung der Celloidineinbettung glaubten vorziehen zu müssen, wenn anders wir genügend dünne Schnitte und damit wirklich gute Zellphotogramme größerer Flächen erzielen wollten.

Die mit der Paraffineinbettung verbundene Xylolbehandlung mußte in jedem Fall eine wirklich gute Markscheidenfärbung unmöglich machen.

Wir haben uns der Formolvorbehandlung bedient, die zwar die Zellen nicht ganz so gut hervortreten läßt, wie reine Alkoholbehandlung, dafür aber eine Reihe von anderen Gewebselementen andeutungsweise erkennen läßt, die die Orientierung erleichtern. Außerdem aber ermöglicht auch die Formalinbehandlung eine gewisse Färbung der Fasern. Die so gewonnenen Präparate können sich zwar mit guten Weigertpräparaten nicht messen, lassen aber doch die Verhältnisse der Faseranordnung so weit erkennen,

[1]) Härten in Kupfer-Chrom-Alaun, Einbetten in Celloidin.

daß man sich orientieren kann. Sie stellen eine vollkommen genügende Brücke zum eigentlichen Weigertpräparat dar. Die Güte dieser Präparate ist nach der beigegebenen Photographie nicht genügend zu erkennen. Dieselbe soll nur erläutern, daß und wie weit unsere Zellpräparate auch eine Orientierung über Faserverhältnisse zulassen.

Was nun die der Arbeit beigegebenen Photogramme betrifft, so muß ich von vorneherein bemerken, daß dieselben noch nicht das beste darstellen, was die Reproduktions- und histologische Technik voraussichtlich werden zuwege bringen.

Wenn ich dieselben trotzdem veröffentliche, so geschieht es, weil sie immerhin geeignet sind, das, worauf es uns ankommt, zu zeigen. Es sind die ersten Versuche, das, was uns theoretisch nötig erschien, praktisch durchzuführen, Versuche, bei denen sich erst herausgestellt hat, welche Aufgaben die histologische und Reproduktionstechnik zu lösen hat bez. des Zellphotogrammes der Medulla. Wenn wir so schöne und durchsichtige Zellphotogramme vom Hirnstamm bis jetzt nicht haben erzielen können wie von der Hirnrinde, so liegt das in der Hauptsache an den wesentlich anders gearteten anatomischen Verhältnissen des Hirnstammes, wo die Zellen zum großen Teil in großkalibrige Fasermassen eingebettet sind oder Bestandteile gelatinöser Massen sind. Wie unter diesen Umständen die Zellbilder photographisch und beim Druck sich machen würden, konnte man von vorneherein nicht wissen.

Daß wir aber, nachdem wir das nötige Lehrgeld gegeben, nicht noch bessere Resultate abgewartet haben, wird nur der verwunderlich finden, der nicht weiß, welche Mühe schon die bis jetzt erzielten Resultate gemacht haben.

Eine erschöpfende inhaltliche Erläuterung der Tafeln zu geben würde über das Ziel dieser Arbeit hinausgehen. Es ist eine solche auch nur im Rahmen einer systematischen Darstellung möglich und wird im Anschluß an eine größere Anzahl von Tafeln in einem der nächsten Bände der Vogtschen neurobiologischen Arbeiten erfolgen.

Die sämtlichen Abbildungen auf Tafel 16—22 sind Photogramme von Präparaten des Hirnstammes, die bis zur Färbung gleich vorbehandelt sind. Mit Ausnahme von Abbildungen 5 und 6 auf Tafel 22 sind alle Schnitte gleich dick (10 μ). Die Färbung ist bei allen die gleiche mit Ausnahme der Abbildung auf Tafel 19, die mit Eisenhämatoxylin elektiv auf Fasern gefärbt ist.

Die Differenzierung der mit Toluidinblau gefärbten Präparate ist natürlich nicht ganz die gleiche gewesen. Daraus, sowie aus den Ungleichheiten, die beim Photographieren, Kopieren, endlich beim Druck unmöglich zu vermeiden sind, resultieren die Unterschiede in den definitiven Bildern.

Soweit diese Unterschiede nicht in der anatomischen Eigenart der abgebildeten Objekte liegen, sind Ungleichheiten infolge technischer Fehler natürlich durch Übung bis zu einem hohen Grade zu vermeiden.

Die Abbildungen auf Tafel 16 und 17 sind Photogramme von Durchschnitten durch die linke Hälfte des Hirnstammes der Katze (Serie K III unserer Sammlung); die Rücksicht auf den Umfang der Tafeln des Journals verbot, Durchschnitte durch den Hirnstamm höher oben zu geben.

Die Schnitte sind bei gleicher Vergrößerung photographiert (1 : 27) und gestatten eine Orientierung über die gegenseitige Lage der Hauptzellgruppen in den verschiedenen genau parallel liegenden Schnittebenen. Sie gestatten ferner, weil vom selben Tier genommen, eine Vergleichung der Zellgröße in den verschiedenen Höhen langgestreckter Zellgruppen, wie z. B. der Hinterstrangskerne. Über die Formen der Zellen und über eine genaue Abgrenzung sämtlicher Zellfelder kann man sich dagegen erst an stärkeren Vergrößerungen orientieren.

Das Lageverhältnis zu den Hauptfaserzügen ist zu erkennen, dagegen fallen Feinheiten des Faserbaues ganz fort.

Im speziellen zeigt *Figur 1, Tafel 16* die Zellformation des I. Cervikalsegments. Ich mache besonders aufmerksam auf die bekannten Unterschiede der Zellgröße im Vorder- und Hinterhorn, auf das Fehlen deutlicher Zellgruppierungen im Vorderhorn, abgesehen davon, daß dasselbe in seiner dorsalen Hälfte stärker gefärbt ist als in der ventralen. Es entspricht dies einem konstanten Befunde in gewissen Stadien des Differenzierungsprozesses. Es ist die Gegend des Accessoriusursprungs.

Die vereinzelten Zellen, die den Anfang des Gollschen und Burdachschen Kerns bedeuten, sind als dieser Anfang trotz ihrer geringen Anzahl mit Sicherheit zu diagnostizieren. Im Seitenstrang tritt eine mit x bezeichnete Zellgruppe stark hervor, die beim Menschen und Affen sehr viel weniger ausgeprägt ist: Köllikers ursprünglicher Seitenstrangkern.

Figur 2, Tafel 16 zeigt die Auflösung des in Figur 1 noch scharf hervortretenden Vorderhorns in die Formatio reticularis, das Auftreten des Seitenstrangkerns, in dem verschiedene Zellgruppierungen bemerkbar sind. Die im vorigen Schnitt mit x bezeichnete Zellgruppe hat weder räumlich noch in bezug auf Form der Zellen mit diesem eigentlichen Seitenstrangkern eine Berührung.

Gollscher und Burdachscher Kern sind voll entwickelt, zeigen deutliche Unterschiede in Zellgröße und Anordnung.

Eine beim Hund und beim Affen durch intensive Färbung und dichte Lagerung deutlich hervortretende scharf abgegrenzte Gruppe von Zellen, die bisher meines Wissens nicht beschrieben ist, habe ich vorläufig mit y bezeichnet.

Während Figur 1 ein überfärbtes Präparat war, bei dem außer den Zellen auch relativ viel andere Bestandteile hervortreten, stammt Figur 2 von einem etwas matt gefärbten Präparat.

Figur 1 und 2 auf *Tafel 17* zeigen technisch ebenfalls Gegensätze zwischen mäßiger Überfärbung, durch die im Bilde sehr viel „Struktur" bleibt, und einer etwas zu starken Entfärbung, die daran Schuld ist, daß die Gliakerne nicht scharf hervortreten.

Im übrigen zeigen die beiden Bilder, die nicht sehr weit voneinander entfernt sind, die außerordentliche Mannigfaltigkeit der tatsächlich vorhandenen Zellanordnungen. Wir haben in den beiden Schnitten ca. 20 verschiedene Gebilde, die durch Zahl, Größe, Form und Dichtigkeit der Zellen so genau charakterisiert sind, daß eine Verwechselung schlechterdings ausgeschlossen ist.

Der Umstand, daß dieser Charakter der einzelnen Zellgruppen durchweg in der einzelnen Gattung konstant ist, vielfach sogar konstant in der Tierreihe, weist uns auf Beziehungen zur Funktion hin, deren Einzelheiten zur Zeit noch völlig im Dunkeln liegen.

Einen Schnitt durch dieselbe Gegend wie von Figur 1 zeigt *Tafel 18*. Dieser Schnitt stammt aus der Serie K IV und ist bei einer Vergrößerung von 1 : 20 photographiert. Das Bild zeigt uns einen Durchschnitt durch die ganze Medulla, und zwar einen Schnitt relativ gut senkrecht zur Achse derselben. Wir erkennen die Übereinstimmung im Zellbau beider Seiten, sowie leichte Unterschiede. Ich mache speziell aufmerksam auf die Form der oberen Nebenolive, dann auf die letzten Ausläufer des Seitenstrangkerns, die als cerebralwärts vorgetriebene Zellsäulen auf beiden Seiten in Form runder Zellhaufen eine frappierende Übereinstimmung der Lage zeigen.

Ich meine, daß die Frage nach der Entstehung solch geradezu phantastischer Formen außerordentlich nahe liegt.

Weiter mache ich aufmerksam auf das beiderseitige deutliche Überwiegen größerer Zellen im dorsalen Teil des Vaguskerns und im ventralen Teil des Hypoglossuskerns.

Daß einzelne vorgetriebene Zellgruppen Veranlassung geben können, besondere „Nebenkerne" ganz unberechtigt abzugrenzen, zeigt ein Blick auf den rechtsseitigen Hypoglossuskern.

Zum Studium individueller Unterschiede im Zellbau ist dieser Schnitt trotz der scheinbaren Ähnlichkeit mit Figur 1 Tafel 2 deshalb nicht zu gebrauchen, weil er erstens nicht bei derselben Vergrößerung photographiert ist wie letztere und weil er ein wenig mehr cerebralwärts liegt, wie aus der stärkeren Entwicklung der Olive, den Resten der Seitenstrangkerne und der weiteren Öffnung des Zentralkanals sich ergibt.

Immerhin zeigt er uns, daß eine Vergleichung verschiedener Individuen auf ihren Kernbau hin an der Hand solcher Photogramme leicht und sicher möglich ist.

Der Einwand, daß zu so eingehenden Studien die Mühe der Herstellung solcher Serien von Drucken zu groß sei, erledigt sich dadurch, daß ja derartige Drucke für alle Zeiten ihren Wert behalten, während Präparate und Kopien fortwährend erneuert werden müssen.

Tafel 19 zeigt einen dicht daneben liegenden Schnitt elektiv auf Fasern gefärbt. Die Unvollkommenheit des Bildes hängt damit zusammen, daß das Präparat nicht genügend entfärbt war. Immerhin zeigt die Nebeneinanderstellung beider Schnitte, welche Bedeutung es für den Hirnstamm hat, Schnitte derselben Serie nebeneinander auf Zellen und Faser färben zu können. Die Projizierung eines Zellbildes auf ein Faserbild hat topographisch eben nur dann Wert, wenn beide Bilder genau in derselben Schnittebene liegen. Jeder kleinste Unterschied der Schnittebene gibt bei dem schnellen Wechsel der Zellanordnung große Fehlerquellen.

Einen stark vergrößerten Ausschnitt aus der vorigen Figur zeigt die folgende Abbildung *Figur 1* auf *Tafel 20*. Es ist die Gegend des Hypoglossuskernes, neben dem nucl. X und nucl. intercalatus Staderini deutlich sind.

Mit „nt" habe ich eine Anhäufung von Körnern in dieser Gegend unpräjudizierlich bezeichnet. Die Intensität der Färbung des zugrunde liegenden Präparats, so zweckmäßig sie für die schwache Vergrößerung war, ist für diese Stärke 1 : 115 deshalb nicht gut, weil die Zellformen und einzelne Bestandteile der Zellen bei stärkerer Entfärbung besser hervortreten würden. Auch sind die vielen mitgefärbten anderen Gewebsbestandteile an diesem Photogramm überflüssig.

Immerhin ist der Unterschied zwischen den drei Kernen, was Größe, Form, Anordnung der Zellen betrifft, so charakteristisch, wie ihn eine Zeichnung auch nicht besser würde wiedergeben können, und wie ihn auch das Originalpräparat nicht besser zeigen kann.

Figur 2 auf *Tafel* 20 zeigt dieselben Zellgruppen aus derselben Gegend von einen anderen Tier und zwar vom Affen. Beide Bilder zeigen sehr deutlich die auffällige Übereinstimmung in Zellbau, in Zahl, Größe, Form der drei abgebildeten Zellgruppen.

Ein deutlich hervortretender Unterschied in der Größe der Hypoglossuszellen resp. in der Weite der perizellulären Räume zwischen Katze und Affe kann nicht verwertet werden, weil die Präparate der Katze von einem getöteten und frisch fixierten Exemplar, das Präparat vom Affen von einem längere Zeit post mortem zur Sektion gekommenen Tiere stammt.

Tafel 21 zeigt eine bekannte Kerngruppe bei noch stärkerer Vergrößerung (ca. 150). Es ist der nucl. ruber von der Katze rechtsseitig.

Das Photogramm läßt erkennen, daß so starke Vergrößerungen größerer Kerngruppen den Nachteil haben, die einzelnen Zellen nicht gleichmäßig scharf zu zeigen, weil selbst bei einer Schnittdicke von 10 μ die Unterschiede in der Tiefe des Präparats zu sehr zur Geltung kommen. Es wird also ein Teil der Zellbilder notwendig unscharf. Wie weit man bei Verwendung dünnerer Schnitte noch bessere Resultate erzielt, lasse ich vorläufig dahingestellt sein, vor allem, weil der Überblick über die gruppenweise Anordnung der Zellen bei zu dünnen Schnitten leidet.

Weiterhin zeigt uns dies Photogramm die Schwierigkeiten, welche mit photographischen Reproduktion ganzer Zellkomplexe und gleichzeitiger Darstellung der Struktur der einzelnen Zellen verbunden sind.

Von noch stärkeren Vergrößerungen habe ich geglaubt absehen zu dürfen, weil dieselben für topographische Zwecke zunächst nicht in Frage kommen.

Aus demselben Grunde unterlasse ich es, darauf einzugehen, wie weit sich die Nissl-Struktur als solche, sowie pathologische Veränderungen der Zellen für photographische Reproduktion eignen.

Tafel 22 enthält eine Anzahl kleinerer Photogramme, die lediglich die Bedeutung der Photogramme von Zellübersichten aus der Medulla oblongata für vergleichend anatomische und entwicklungsgeschichtliche Studien illustrieren sollen.

Figur 1 auf *Tafel* 22 gibt einen Schnitt durch die Medulla des Meerschweinchens bei derselben Vergrößerung (1 : 20) wie der des entsprechenden Schnittes durch das Mark der Katze. Der Schnitt liegt allerdings ein wenig tiefer, aber er bietet doch eine Vorstellung davon, daß auf diese Weise eine

leichte schnelle und allseitige Vergleichung bezüglich der Zellverhältnisse in den einzelnen Kernen bei zwei verschiedenen Tierspezies möglich ist.

Figur 2 und *3* zeigen nebeneinander Durchschnitte durch die Pyramidenkreuzung bei Katze und Meerschwein bei derselben Vergrößerung. Der bekannte Unterschied in der Größe der substantia gelatinosa ist auch hier deutlich. Nebenbei ist deutlich das verschiedene Verhalten der Pyramiden, die beim Meerschweinchen deutlich nicht in der Richtung auf den Seitenstrang, sondern auf den Hinterstrang verlaufen.

Figur 4, Tafel 22 ist ein Schnitt durch dieselbe Gegend wie bei Figur 2. In ersterem Falle handelt es sich um eine erwachsene, im zweiten um eine jugendliche, noch nicht voll ausgewachsene Katze — ich schätze 8 Monate. — Der Gesamtdurchmesser des Marks ist bei 4 kleiner als bei 2, die Zellen sind größer, dichter, die Gruppierung schärfer. Sehr deutlich tritt der mediale Hinterstrangkern Bischoffs hervor, der in dieser Weise bisher auch von seinem Entdecker nicht abgebildet ist, wie ein Vergleich mit den Bischoffschen Abbildungen leicht zeigt.

Figur 5 und *6* sollen lediglich zeigen, daß die Zellverteilung bei jugendlichen Stadien gut photographisch dargestellt werden kann und plastisch die allmähliche Herausbildung der Kerne zu zeigen geeignet ist.

Figur 5 zeigt die erste Andeutung der Entstehung der Olive in einem frühen fötalen Stadium der Katze; *Figur 6* die voll entwickelte Olive bei einem beinahe ausgetragenen Fötus der Katze.

Zur Technik des Zellphotogramms.

Was die Technik unserer Zellphotogramme betrifft, so sagte ich schon, daß die Herstellung derselben an sich nichts Neues ist. Wenn man jedoch, wie wir, nicht beliebige Zellen photographieren will, sondern Serien von Tausenden von Schnitten, wenn auch nur mit Auswahl systematisch abbildet und dabei einen besonderen Wert auf die Darstellung ausgedehnter Zellflächen legen muß, so gibt das der Technik wesentlich andere, ganz neue Aufgaben: außerdem wachsen die Schwierigkeiten, gute Bilder zu erhalten, bei erhöhten Ansprüchen an Raum und Genauigkeit eben nicht in arithmetischer sondern in geometrischer Progression.

Ich bemerke von vorneherein, daß uns die Überwindung der verschiedenen Hindernisse nicht durch Entdeckung von etwas prinzipiell Neuem gelungen ist, sondern durch eine bis ins kleinste gehende Ausarbeitung und Verfeinerung aller technischen Prozeduren, durch die äußerste Sorgfalt, die wir jedem Teil des komplizierten Prozesses zuwenden, endlich durch Spezialisierung der verschiedenen zur Herstellung nötigen Tätigkeiten durch verschiedene Mitarbeiter. Die Zusammenstellung eines Teiles unserer Erfahrungen namentlich so weit es sich um die Herstellung gut photographierbarer Serien von Präparaten handelt, dürfte deshalb für diejenigen nicht überflüssig sein, die in gleicher Richtung mit uns arbeiten wollen, und dürfte geeignet sein, viel unnütze Arbeit zu sparen.

Außerdem dürfte ein solcher technischer Exkurs die beste Gelegenheit sein, auf einige Fragen der Technik hinzuweisen, deren Lösung uns, wie auch anderen vor uns, nicht in wünschenswertem Maße gelungen ist.

Zunächst sind einige Vorsichtsmaßregeln bei der Beschaffung und Vorbereitung des zu schneidenden Materials zu beachten.

1. Verwendung möglichst frischen Materials. Auch abgesehen von Veränderungen der Zellstruktur zeigen Schnitte von nicht frisch eingelegtem Material häufig eine verschwommene Färbung, die nicht so scharfe Bilder gestattet. Immerhin ist Leichenmaterial, auch menschliches — nicht absolut ausgeschlossen — Figur 2, Tafel 20 stammt von einem gestorbenen Affen —, es ist nur empfehlenswert, ehe man sich der Mühe der Bearbeitung einer solchen Serie unterzieht, ein kleines Stück probeweise zu schneiden und zu färben. Man sieht dann sofort, ob eine gute kontrastreiche Färbung möglich ist.

2. Töten des betreffenden Tieres durch Entbluten, eventuell nach vorherigem Anchloroformieren. — Die unangenehmen Folgen einer zu starken Blutfülle des Gehirns treten immer erst ganz spät, beim Färben und Einbetten in die Erscheinung.

3. Vermeidung auch der scheinbar unbedeutendsten Läsion bei Herausnahme des Organs, vor allem Vermeidung jeder Quetschung und jeder Zerrung an den Nervenstämmen. Die Folgen derartiger Eingriffe können eben bei photographischer Reproduktion nicht wie bei zeichnerischer ungeschehen und ungesehen gemacht werden.

4. Öfteres Wechseln der reichlich zu bemessenden Fixierungsflüssigkeit (4% Formollösung).

5. Zerlegen größerer Hirnteile in schmale Scheiben von nicht über 1—1½ cm Durchmesser, um ganz gleichmäßiges und vollständiges Eindringen der Einbettungsflüssigkeiten zu ermöglichen. Nötig ist dabei, namentlich beim Zerlegen des Hirnstammes, daß die einzelnen Schnittebenen genau parallel sind; unser neues Makrotom[1]) ist dabei eigentlich unentbehrlich.

6. Peinlichste Sauberkeit und öfteres Wechseln der verschiedenen Einbettungsflüssigkeiten. Als Einbettungsmasse nehmen wir prinzipiell Paraffin, weil die zu photographierenden Präparate nicht dünn genug sein können. Natürlich werden mikrophotographische Aufnahmen um so besser, je mehr alle Teile des Präparates in einer Ebene liegen. Lückenlose Serien von 2 μ Dicke bei kleinen; von 5—10 μ Dicke bei größeren Objekten sind eben ohne Paraffineinbettung nicht zu erzielen.

Beim Einbetten selber kommen in Betracht:

1. Tadellose Beschaffenheit des Paraffins.

2. Richtige Wahl des Schmelzpunktes 50—51%.

3. Vermeiden von gelegentlichem Überhitzen während des Durchtränkungsprozesses sowie ganz besonders von Erstarren und Wiedererwärmens des Paraffins.

4. Mehrmaliger Wechsel des Paraffins.

5. Schnelles Erstarrenlassen zum Schluß beim Gießen des Schnittblockes.

[1]) Vgl. *K. Brodmann:* zwei neue Apparate zur Paraffinserientechnik im Journal für Psychologie und Neurologie 1903, Heft 5.

Als Folge irgend welcher Unachtsamkeiten tritt vor allem eine mehr oder weniger ausgesprochene Rissigkeit der Präparate auf, die gute photographische Bilder unmöglich macht.

Beim Schneiden der Serien ist zu achten:

1. auf peinlichst genaue Einstellung des Messers, genau parallel zur Oberfläche des Blockes mittels fein arbeitender Einstellvorrichtung; sehr bewährt hat sich uns die an den Beckerschen Mikrotomen vorhandene Cardanische Verstellung der Schnittebene mittels Schrauben ohne Ende in zwei sich rechtwinklig kreuzenden Achsen;

2. auf Gleichmäßigkeit und Lückenlosigkeit der Schnitte;

3. auf Vermeiden von „Stufen", wie sie durch das Federn des Messers und

4. auf Vermeiden von Rissen, wie sie durch feinste Scharten im Messer entstehen können.

Namentlich die beiden letzterwähnten Dinge, so wenig sie gemeinhin das Studium an sich stören, machen doch eine photographische Reproduktion der betr. Schnitte ganz unmöglich.

Allen angedeuteten Erfordernissen Rechnung zu tragen, namentlich auch bezüglich größerer Gewebsblöcke, außerdem aber auch der Rücksicht auf schnelles Arbeiten, war nur möglich durch eine Reihe von Verbesserungen am Mikrotom, über die Brodmann in Heft 5 dieses Bandes berichtet hat und bezüglich deren ich auf seine Arbeit verweise.

Bei der Weiterbehandlung der Schnitte resp. Schnittbänder auf dem Objektträger ist u. a. folgendes nötig:

1. Große Sorgfalt beim Aufkleben der Schnitte durch lange Vorbehandlung der Objektträger mit Alkohol und feinste Verreibung des Eiweißglycerins auf demselben. Fehler beim Aufkleben treten erst später, beim Färben und Einbetten in die Erscheinung, und ist der Schade natürlich dann nicht mehr gut zu machen.

2. Faltenloses Strecken der Schnitte; dabei

3. Vermeiden von Rissen im Präparat.

Zu Punkt 2 und 3 bemerke ich, daß wir die Objektträger mit den Schnitten direkt auf eine erwärmte Metallplatte im Brutofen bringen und so lange auf derselben lassen, bis das Wasser, mit dem die Schnitte unterschichtet sind, in der Hauptsache verdunstet ist und die Schnitte anfangen anzutrocknen. Dann muß man die Platte von der Metallfläche fortnehmen und nachtrocknen lassen. Die Temperaturen, bei denen sich die Schnitte am besten strecken, liegen zwischen 30 und 35°, je nach der Art des Gewebes und nach der Härte des Paraffins. Im allgemeinen strecken sich die Schnitte besser bei höheren Temperaturen.

Leider befördern höhere Temperaturen, schon 35, 36°, das Rissigwerden der Schnitte, so daß es vieler Erfahrung und großer Achtsamkeit bedarf, namentlich bei größeren Schnitten, annähernd die richtige mittlere Temperatur zu finden, bei der die Schnitte sich noch gut strecken, ohne schon rissig zu werden [1]). Die Aufgabe ist um so schwieriger, als die Rissigkeit des Gewebes

[1]) Um so mehr als fast jeder Block sich in dieser Hinsicht nicht anders verhält.

vielfach auch bei Benutzung des Mikroskops nicht gleich erkannt werden kann, sondern erst beim Färben und Einbetten sich deutlich zeigt. Auch uns ist es bis jetzt trotz vieler Übung nicht bei allen Serien gelungen, das Rissigwerden eines Teiles der Schnitte zu verhindern.

Gut aufgeklebte Serien halten sich nach unseren bisherigen Erfahrungen jahrelang in ungefärbtem Zustande, ohne daß die Färbbarkeit leidet, nur ist Einstauben der Präparate peinlichst zu verhüten.

Wir färben mit Toluidinblau und differenzieren wie bei der Nisslschen Originalmethode mit Anilinöl = Alkohol oder einfach mit 96 % Alkohol. Aufhellung mit Cajeputöl.

Es empfiehlt sich im allgemeinen, den Differenzierungsprozeß bei zelltopographischen Untersuchungen der Medulla oblongata nicht so weit gehen zu lassen, daß tatsächlich nur noch die Zellen gefärbt sind, sondern es bietet gewisse Vorteile, wenn man den Untergrund leicht mitfärbt. Die Einordnung der Zellen in die gesamte Struktur der betreffenden Gegend tritt deutlicher hervor, abgesehen davon, daß derartige Präparate nicht so leicht abblassen. Den günstigen Einfluß einer doppelten Färbung und Differenzierung, die Pollak empfiehlt, auf die Haltbarkeit der Präparate haben wir übrigens bestimmt feststellen können.

Was nun die Technik der *photographischen Reproduktion* betrifft, so bemerke ich, daß dieselbe im neurobiologischen Institut in der Hand besonderer Hilfskräfte liegt, die für diese Tätigkeit im Lauf der Zeit spezialistische Ausbildung erlangt haben. Eine derartige Arbeitsteilung hat sich uns als unerläßlich erwiesen, um gute Resultate zu erzielen.

Den Einfluß nun, den im einzelnen die Erfahrung des guten Mikrophotographen auf die Erzielung guter Bilder hat, zu schildern, würde den Rahmen dieser Arbeit überschreiten, und möchte ich deshalb mich darauf beschränken, zwei wesentliche Bedingungen für das Gelingen unserer Photogramme hervorzuheben:

1. Gegenüber allen Trockenplatten hat sich für unsere speziellen Zwecke das feuchte Verfahren, speziell das Collodium-Emulsionsverfahren, als bei weitem geeigneter erwiesen, einmal wegen der größeren Feinheit der erzielten Bilder, sodann wegen der größeren Billigkeit des Verfahrens, drittens, weil die lichtempfindliche Collodiumschicht, mit Gelatine übergossen und abgezogen — als Film leicht aufbewahrt werden kann und geeignet ist, direkt als Negativ für den Lichtdruck zu dienen.

2. Von den verschiedenen Linsenkonstruktionen, die speziell dazu dienen sollen, von größeren Flächen plane Bilder zu entwerfen, also insbesondere Übersichtsbilder von Schnitten durch größere Objekte zu geben, haben sich uns die Zeißschen Planare von 20—100 mm Brennweite am besten bewährt. Um auch bei stärkerer Vergrößerung (ca. 200) noch plane Bilder zu bekommen, ist auf Anregung von O. Vogt zu den vorhandenen Planaren ein noch stärkeres (Pl. 10 mm) konstruiert worden. Die stärkeren Vergrößerungen der beigegebenen Photogramme sind mit diesem Planar aufgenommen.

Zum Schluß möchte ich noch anhangsweise mit einem Wort auf die Frage der *Vervielfältigung von Photogrammen* durch den Druck eingehen.

Es ist diese Frage nicht nur von Wichtigkeit, weil durch den Druck die Resultate mikrophotographischer Aufnahmen einem größeren Kreis vermittelt werden, sondern weil nur in der Form des Druckes die betreffenden Resultate von dauerndem Wert sind, während die direkten Kopien relativ schnell abblassen.

Abgesehen von der Frage der Kostspieligkeit der verschiedenen Vervielfältigungsverfahren handelt es sich darum, die mit jeder mechnichen Reproduktion verbundenen Fehlerquellen auf das geringste Maß zurückzuführen.

Die Erfahrungen, die wir im Lauf der Zeit bez. der fabrikmäßigen Vervielfältigung von Photogrammen wissenschaftlicher Präparate gemacht haben, haben dazu geführt, daß seitens des neurobiologischen Instituts die Übernahme auch des Vervielfältigungsverfahrens, und zwar zunächst des billigen Lichtdrucks, in eigene Regie, wenn auch erst versuchsweise, durchgeführt ist, um zu sehen, wie weit durch wissenschaftliche Behandlung der Vervielfältigungstechnik bessere Resultate erzielt werden können, als bei geschäftsmäßigem Betriebe.

Die vorstehenden Ausführungen sind, wie ich hoffe, geeignet, von neuem auf die Bedeutung photographischer Reproduktion für die Anatomie des Zentralnervensystems aufmerksam zu machen. Sie werden aber auch voraussichtlich den Eindruck erwecken, wie schwierig die Anwendung des Photogramms gerade auf die Anatomie des Hirnstammes ist. Es dürfte bis auf weiteres diese Form des hirnanatomischen Untersuchens ein Reservat derjenigen wissenschaftlichen Institute sein, die sich speziell oder ausschließlich mit der Anatomie des Zentralnervensystems beschäftigen.

Tafelerklärung.

Tafel 16, Fig. 1: Schnitt durch die linke Hälfte des I. Cervikalsegments der erwachsenen Katze. Vergrößerung 1 : 27. Serie K III unserer Sammlung. *fa* Vorderstränge; *fl* Seitenstränge; *fp* Hinterstränge; *gr* griseum centrale; *cc* Zentralkanal; *ca* Vorderhorn; *r XI* Ursprungsgegend des Accessorius; *pr* processus reticularis; *cp* Hinterhorn; *cb* zellulae basales; *x* Köllikers ursprünglicher Seitenstrangkern; $a\ a_1$ Zellfelder verschiedener Anordnung zwischen Vorder- und Hinterhorn; *B* Anfang des Burdachschen Kernes; *G* Anfang des Gollschen Kernes.

Fig. 2: Schnitt durch die linke Hälfte des Beginns der medulla oblongata der erwachsenen Katze. Serie K III. Vergrößerung 1 : 27. *Py* Pyramiden; *D py* Pyramidenkreuzung; *ca* letzte Zellen des Vorderhorns; *fr* Formatio reticularis; *gr* zentrales Grau; *a* Zellanhäufung neben dem Zentralkanal; *y* Zellgruppe im seitlichen Teil der formatio reticularis; *cb* zellulae basales; *gl* substantia gelatinosa; *B* Burdachscher Kern; *G* Gollscher Kern; $l_1\ l_2\ l_3$ unterschiedliche Zellgruppen im Seitenstrangkern.

Tafel 17, Fig. 1: Von derselben Serie wie die vorigen. Schnitt durch die Gegend des Hypoglossus-Kernes. Vergrößerung 1 : 27. *Py* Pyramiden; *oi* untere Olive; oi_1 ventrale Nebenolive; *L* Schleife; *R* Raphe; *XII* nervus Hypogl.; XII^1 nucl. Hypogl.; *vk* Vorderstrangskern (Obersteiner); *ci* nucl. centr. inf.; *ni* nucl. intercal. Staderini; *nt* Anhäufung von Körnern; *ac* zellarmes graues Feld; *fs* Fasciculus solitarius; *ε* Anhäufung großer Zellen ventral vom fasc. solit.; *γ γ* Anhäufungen kleiner Zellen; *B* Burdachscher Kern; *β* seitliche Zellgruppe im Burdachschen Kern; *Be* Äußerer Burdachscher Kern; *gl* substantia gelatinosa; $l_1\ l_2\ l_4\ l_5$ Zellgruppen im Seitenstrangkern; $fr\ fr_1$ großzelliger und kleinzelliger Teil der formatio reticularis; *Vs* absteigende Trigeminuswurzel; *fae* äußere Bogenfasern.

Versehentlich sind die deutlich abgrenzbaren Zellgruppen des dorsalen Vaguskerns und des nucl. ambiguus nicht bezeichnet.

Fig. 2: Dieselbe Serie. Schnitt durch die Gegend des Facialis-Kernes. Vergrößerung 1 : 27. *Py* Pyramide; *R* Raphe; *h l* hinteres Längsbündel; *ci* nucl. centr. inf.; *cp* Zellformation kaudalwärts von den oberen Oliven; *VII* nucl. facialis; *VII a* aufsteigender Ast des nerv. Fac.; *gl* substantia gelatinosa; *Vs* absteigende Trigeminuswurzel; *Cr* Corpus restiforme; *VIII a* gangl. vestibulare Acust.; *VIII b* Tuberc. Acust. *VIII f* dorsale Acust. Wurzel; *VIII c* $VIII\,c_1$ $VIII\,c_2$ Zellgruppen im sog. dreieckigen Acust.-Kern; *VIII d* u. d_1 dorsale und ventrale Zellen der Rollerschen Wurzel.

Tafel 18. Schnitt durch die ganze Medulla der erwachsenen Katze. Serie K IV unserer Sammlung. Vergrößerung 1 : 20. *Py* Pyramide; *L* Schleife; *n R* Zellanhäufung am unteren Teil der Raphe; *h l* hinteres Längsbündel; *ci* nucl. centr. inf.; *fr* Formatio reticul.; *v k* Vorderstrangskern; XII^1 nucl. Hypogl.; *ni* nucl. intercal. Staderini; *nt* Anhäufung von Körnern; *ac* zellarmes graues Feld; X^1 dorsaler Vaguskern; *fs* Fascicul. solitar.; *s* große Zellen ventral vom fasc. sol.; *g h* Glossopharyngeusherd von Roller; *gl* subst. gelatin.; *Vs* absteigende Trigeminuswurzel; *n a* nucl. ambig.; $l_4\,l_5\,l_6$ Zellgruppen im Seitenstrangkern; *oi* untere Olive; oi_1 oi_2 dorsale und ventrale Nebenolive; *B* Burdachscher Kern; *Be* äußerer Burdachscher Kern.

Tafel 19 cfr. III. Schnitt dicht neben dem vorigen, elektiv auf Fasern gefärbt. Bez. cf. T. 18.

Tafel 20, Fig. 1: Teilvergrößerung eines dicht neben dem Schnitt auf *Tafel IV* liegenden Schnittes durch die Medulla der Katze. Serie K IV. Vergrößerung 1 : 115. *XII* nucl. Hypogl.; *ni* nucl. intercal. Staderini; *X* dorsaler Vaguskern; *nt* Anhäufung von Körnern.

Fig. 2: Dieselbe Stelle vom Affen; Bezeichnungen wie die der vorigen Figur.

Tafel 21. Schnitt durch den nucl. ruber von der erwachsenen Katze, rechtsseitig. Serie K III. *III* nerv. Oculomot.; *r k m, r k l, r k v* mediale, laterale, ventrale Zellgruppe; *a* griseum intranucleare.

Tafel 22, Fig. 1: Schnitt durch die medulla des Meerschweinchens, linke Hälfte. Vergrößerung 1 : 20. Bezeichnungen wie auf *Tafel 18.*

Fig. 2: Schnitt durch die linke Hälfte der medulla der Katze. Gegend der Pyramidenkreuzung. Schwache Vergrößerung, zum Vergleich mit:

Fig. 3: Schnitt durch dieselbe Gegend beim Meerschweinchen, bei derselben Vergrößerung 1 : 20. Bezeichnungen vgl. *Tafel 16, Fig. 2.*

Fig. 4: Schnitt durch dieselbe Gegend wie *Fig. 2*, aber von einer noch nicht völlig ausgewachsenen Katze, Serie K II. Vergrößerung ebenfalls wie dort 1 : 20. *M* medialer Hinterstrangskern von Bischoff. Übrige Bezeichnungen vgl. *Tafel 16.*

Fig. 5 und *6:* Schnitte durch den Hirnstamm von fötalen Katzen. Alter nicht sicher festgestellt. *gl.* subst. gelatin.; *R* Raphe; *oi* untere Olive; oi_1 oi_2 dorsale und ventrale Nebenolive; *VII* nucl. Fac.; VII^1 versehentlich statt VI^1 nucl. abduc. (?); *D* Deiterscher Kern.



Aus der Klinik für Nerven- und Gemütskrankheiten von Prof. W. M. Bechterew (Psychotherapeutisches Ambulatorium).

Kasuistische Mitteilungen zur Anwendung der Hypnose bei unheilbaren organischen Erkrankungen[1].

Von

Dr. A. A. Pewnizki.

Daß die Indikationen für die therapeutische Verwendung der Hypnose bei unheilbaren chronischen Leiden, speziell solchen des Nervensystems sehr umfassende sind, ist heutzutage nichts Neues mehr. Die Literatur weist zahlreiche einwandfreie Beobachtungen auf, in denen jahrelang bestehende quälende Begleiterscheinungen eines organischen Krankheitsprozesses unter dem Einflusse einer hypnotischen Suggestivbehandlung zum Schwinden gebracht oder wesentlich gebessert werden konnten. Ohne in eine ausführliche Erörterung der Literatur einzugehen, möchte ich nur auf die Mitteilungen von Bechterew hinweisen, der zum erstenmal in einer Abhandlung über „Die Bedeutung der Hypnose als Heilmittel"[2]) festgestellt hat, daß eine im Verlaufe eines organischen Prozesses verloren gegangene Funktion unter dem Einfluß der Hypnose sich wieder herstellen kann; ferner auf die Arbeiten von Bernheim[3]), Liébeault[4]) u. a., welche die Beschreibung ähnlicher Fälle bringen. Auch in den letzten Jahrgängen der „Revue de l'Hypnotisme" mehren sich einschlägige Beobachtungen; so beschreibt Stembo (Revue IX, 02): „un cas de paralysie consécutive à une atrophie musculaire d'origine articulaire traitée par divers moyens et finalement guérie par la suggestion" (die Behandlung dauert 4 Jahre); ferner David: „Nevralgie ancienne du nerf radial, guérie par la suggestion" (Revue X, 02) u. a. In allen diesen Fällen war die Behandlung ohne Hypnose erfolglos gewesen.

In welchem Sinne symptomatische Besserungen bei chronischen Nervenkranken durch eine konsequente hypnotische Suggestivtherapie, selbst wenn andere Mittel vergebens angewendet waren, erwartet und erzielt werden können, soll nachstehend an einigen Beispielen gezeigt werden. Auf theoretische Auseinandersetzungen und die Erklärung derartiger Besserungen wollen wir uns hier nicht einlassen.

Die Behandlung der angeführten Kranken fand im psychotherapeutischen Ambulatorium der Poliklinik von Prof. Bechterew statt.

---

[1]) Die Arbeit erscheint gleichzeitig russisch.

[2]) W. M. Bechterew, Nervenkrankheiten in einzelnen Beobachtungen. I. Lieferung, Kasan 1894; besonders: „Eine durch Somnambulismusanfälle und Gelenkschmerzen komplizierte Kompression des Lendenmarks und deren erfolgreiche Behandlung durch Hypnose".

[3]) Bernheim, Hypnotisme, Suggestion usw. Paris 1891.

[4]) Liébeault, Thérapeutique Suggestive. Paris 1891.

I. K. S., Telegraphenbeamter a. D., im November 1902 in die Klinik eingetreten, klagte bei der Aufnahme über Abmagerung der Hände, Unmöglichkeit, die Hände für feinere Arbeiten zu gebrauchen, Schmerzen in den Händen und im Rücken, hartnäckige Stuhlverstopfung, gedrückte Stimmung und Gesichtshalluzinationen. Er ist seit 4 Jahren krank. Die Krankheit begann, nachdem seine linke Hand in ein Rad geraten war, wobei sie einen kräftigen Ruck bekam. Bereits einen Monat später fing sie an weh zu tun und abzumagern. Es wurde ihm immer schwerer, die Finger zu bewegen, und es bildeten sich schmerzlose Geschwüre an den Händen. Der Kranke verlor allmählich die Empfindung für Schmerzreize und Temperatureinflüsse. Mit der Zeit ging die Krankheit auf die rechte Hand über; seit 2 Jahren kann er nicht mehr in seinem Beruf als Telegraphenbeamter arbeiten. Körperlich ist der Patient von mittelgroßem Wuchs, mäßigem Körperbau, ausreichender Ernährung. Auf der Haut des Gesichts, der Hände und des Körpers bis zur Brustwarzenlinie sondert sich reichlich Hautfett ab, auf beiden Händen sind Brandnarben und Verbildungen der Nagelphalangen zu bemerken. Die Muskeln des Daumens und des kleinen Fingers, der Vorderarme und zum Teil des Schultergürtels sind atrophiert, an den distalen Teilen stärker und links deutlicher als rechts. Die elektrische Untersuchung ergibt in den kranken Muskelpartien Entartungsreaktion. Deutliche Verkrümmung des Brustteils der Wirbelsäule. Tastempfindlichkeit überall vorhanden, Schmerz und Temperaturempfindlichkeit an Kopf, Händen und am Körper bis zur Warzenlinie aufgehoben, mit Ausnahme des Gebietes des zweiten Astes des linken Trigeminus, wo die Temperaturempfindlichkeit nur abgeschwächt ist. Von seiten der Sinnesorgane bestehen keine Abweichungen außer Nystagmus und einer Herabsetzung der Empfindlichkeit der Schleimhäute des Auges, der Nase, des Mundes und des Rachens. Patient verschluckt sich an kalten Speisen häufig. Erhöhung des Knie- und Achillessehnenreflexes, doppelseitiger Babinski, Gang deutlich spastisch, hartnäckige Verstopfnng, Harnentleerung erschwert, Erektionen abgeschwächt.

Es besteht nach diesem Befunde kein Zweifel, daß es sich um Syringomyelie handelt und daß der Prozeß sich auch aufs Gehirn verbreitet hat. Auf psychischer Seite wurde insbesondere Reizbarkeit, gedrückte Stimmung, Apathie, zeitweise Gesichtshalluzinationen beobachtet. Dem Kranken schweben Frauenköpfe und nackte Körper vor, Erscheinungen, welche beim Anblick von Frauen sich vermehrten und den Kranken so belästigen, daß er weiblichen Verkehr mied. Im Laufe des Semesters 1902/3 wurde der Kranke regelmäßig mit Elektrisation der erkrankten Muskeln, Bädern, Massage, Abführmitteln, Strychnin u. dergl. behandelt. Von einer Besserung war nichts zu bemerken. Der Kranke wurde im Gegenteil immer niedergeschlagener, geriet in zunehmend verzweifelte Stimmung und äußerte nicht selten Selbstmordgedanken und Unzufriedenheit über die Behandlung. Im Dezember 1902 begann die hypnotische Behandlung. Der Kranke schlief im ersten Versuch tief ein, Erscheinungen der Katalepsie, des Automatismus, suggestive Halluzinationen, posthypnotische Suggestionen gelangen sehr gut bei ihm. Es wurde dem Kranken suggeriert, daß sein Zustand sich bessere, daß er in den Händen und in seinen Nerven mehr Kraft bekomme, daß er keine Schmerzen mehr in Händen und im Rücken haben werde, daß er wieder schlucken könne und gut schlafen werde. Unter dem Einfluß dieser Behandlung fühlt sich der Kranke jetzt seit 3 Monaten sehr viel besser, seine Suggestionsfähigkeit hat namentlich in therapeutischer Hinsicht noch zugenommen, und man kann ohne Hypnose jetzt beliebige Suggestiverscheinungen bei ihm auslösen: Farbenerscheinungen, Töne, negative Halluzinationen usw. Gerade die letzteren Tatsachen lassen sich therapeutisch in der Hinsicht verwenden, daß man dem Kranken suggeriert, an einem Gesellschaftsabend oder bei einer musikalischen Unterhaltung die anwesenden Damen überhaupt nicht mehr zu beachten, also auch keine Frauenköpfe und Gestalten zu sehen. Es ist auch gelungen, dem Kranken auf diesem Wege das Empfindungsvermögen für Schmerz wieder zurückzugeben; es besteht wohl noch ein Unterschied in der Schärfe der Empfindung auf der kranken und gesunden Hautpartei, aber der Kranke unterscheidet jetzt überall Stecknadelstiche als solche und empfindet auch allenthalben Kälte und Wärme deutlich, was er früher nicht konnte. Auch seine Verdauung ist geregelt, indem die früher unwirksamen Abführmittel jetzt suggestiv ihre Wirkung entfalten. Halluzinationen treten in letzter Zeit nicht mehr auf.

Alles in allem hat die Krankheit unter der hypnotischen Behandlung einen so günstigen Verlauf genommen, wie es vor der Hypnose und unter konsequenter anderweitiger Behandlung nicht der Fall gewesen war. Die symptomatische Besserung ist für den Kranken subjektiv von der größten Bedeutung geworden, indem er jetzt wieder Lebensfreude, Hoffnung und eine gewisse Bewegungsfähigkeit in seiner nächsten Umgebung erlangt hat.

II. A. I., 14 Jahre alt, leidet ebenfalls an Syringomyelie. Es bestehen wie bei der vorigen Erkrankung Atrophien der Muskeln an den Händen, Vorderarmen, Schultergürtel, Verlust der Schmerz- und Temperaturempfindlichkeit am Körper vom Halse ab bis zur Magengrube, Verkrümmung des Rückgrats. Patientin war ebenfalls längere Zeit behandelt wie der vorige Kranke ohne eine erkennbare Besserung. Vor einiger Zeit verbrannte sie sich den Arm, indem sie sich in der Badewanne auf ein heißes Rohr stützte, ohne es zu merken. Die Brandwunde ist völlig schmerzlos. In der Hypnose schlief die Kranke sehr leicht ein, es war aber eine gewisse Vorbereitung nötig, um hinreichende Schlaftiefe zu erzielen. Jetzt besteht nach der Hypnose Amnesie, es lassen sich posthypnotische Suggestionen auslösen, und auch für therapeutische Eingebungen ist die Kranke zugänglich. Im übrigen ist die Behandlung dieselbe geblieben wie früher. Eine Besserung des Befindens besteht seit der Hypnose insofern, als die Kranke keinerlei spontane Schmerzen mehr hat, ihre Hände besser zum Zugreifen gebrauchen kann, selbst wieder fähig ist zu schreiben, und schließlich, was die Hauptsache ist, auch Schmerz- und Temperaturreize zu unterscheiden vermag. Das hat bewirkt, daß die überaus gedrückte Gemütslage der Kranken in eine gehobenere und zuversichtlichere Stimmung sich umgewandelt hat und daß das ganze psychische Bild, das die Kranke darbot, ein wesentlich erträglicheres geworden ist.

III. 22 Jahre alte Patientin, wird schon das dritte Jahr an den Folgen einer Meningomyelitis behandelt, die sich nach einer fieberhaften Erkrankung entwickelt hatte. Im Laufe dieser Zeit ist durch eine nachdrückliche Behandlung recht viel erreicht worden. Eine vorher bestehende hartnäckige Inkontinenz ist gewichen, die völlige Lähmung der Beine hat sich so weit gebessert, daß die Kranke auf Krücken zu gehen vermag. Die Gehfähigkeit ist dadurch noch sehr behindert, daß die Kranke überaus schreckhaft ist und, sobald sie im Korridor jemandem begegnet, in Schwanken gerät und meist zu Boden stürzt. Die Kranke ist darüber sehr verstimmt und weint oft im Geheimen. Wir haben seit einiger Zeit mit hypnotischen Suggestionen begonnen. Die Hypnose ist tief und mit Amnesie verbunden. Eine Wirkung derselben auf den Gesamtzustand muß man darin erkennen, daß die Kranke seit Beginn der Hypnose anfängt, sich sicherer und freier zu bewegen, nicht mehr erschrickt und daher auch nie mehr zu Boden fällt. Ihre Stimmung ist eine gute geworden.

IV. 36 Jahre alter Kosakenoffizier, leidet an Tabes dorsalis. Er ist in einem überaus traurigen Zustand, sehr abgemagert, wird von Magenkrisen gequält, hat Gelenkveränderungen schwerer Art an den Händen und am Thorax; es bestehen hochgradige Ataxie und schwere Anfälle von lanzinierenden Schmerzen. Die Hypnose ist ausreichend tief, aber es gelingt nicht, die quälenden Schmerzen ganz zu beseitigen, auch die Krisen weichen der suggestiven Behandlung nicht ganz, obwohl auch hierin eine Linderung zu konstatieren ist. Dagegen hat sich dank der Hypnose die Gehfähigkeit sehr gebessert, er kann die Treppen herauf- und hinuntersteigen, bewegt sich ohne Unsicherheit auf dem glatten Boden und ist dauernd guter Stimmung geworden im Gegensatz zu seiner früheren Depression.

V. 27 Jahre alter Offizier, seit 3 Jahren an syphilitischer Meningomyelitis erkrankt, leidet hauptsächlich an Inkontinenz des Urins und Kots. Besonders quälend ist ein durch Blasenkatarrh bedingter penetranter übler Geruch. Er geht nur noch auf Krücken. Die frühere Behandlung durch Dampfbäder, Quecksilbereinreibungen usw. hat vorübergehend Erfolge, denen aber immer wieder Verschlimmerungen nachkamen. Der Kranke ist dadurch in eine zunehmend schwerere Verstimmung hineingeraten, ist von unerträglicher, reizbarer Stimmung, zankt sich mit jedermann und wird daher einer hypnotischen Behandlung unterworfen. Die Hypnose ist nicht tief, einzelne hypnotische Suggestiverscheinungen gelingen zuweilen. Auffallend ist auch bei diesem Kranken die günstige Beeinflussung der Stimmung.

VI. 25 Jahre alte Kassiererin, klagt über Reizbarkeit, Mattigkeit, häufige Kopfschmerzen, Appetitlosigkeit, schlechten Schlaf, Verstopfung, Husten. Nach eigener Angabe ist sie seit 5 Monaten krank. Sie ist von mittlerem Wuchs und normaler Ernährung; sie ist angeblich während der letzten 3 Monate stark abgemagert. Die Haut ist blaß und welk, die Augen sind eingefallen, die Hände kalt und feucht, Druckempfindlichkeit der Brust erhöht, besonders links. Konjunktival-, Korneal- und Rachenflex beiderseits abgeschwächt, keine Gesichtsfeldeinengung, die Sehnenreflexe lebhaft, gleich stark, Schmerzhaftigkeit der Wirbelsäule auf Beklopfen; Puls schwach, 96, unter dem Einfluß von Bewegungen bis 120 ansteigend. Innere Organe ohne Besonderheiten außer geringem Rasseln in beiden Lungenspitzen und verlängertem Exspirium auf der linken Seite. Wir haben es nach diesem Befund mit einer Komplikation von hysterischen resp. neurasthenischen Erscheinungen mit einer beginnenden Lungenzpitzen-Affektion zu tun. Trotzdem haben wir uns entschlossen, die Kranke einer hypnotischen Behandlung zu unterwerfen. Sie schläft sehr tief ein und wird zu einer folgsamen Patientin. Außer der Hypnose bekommt sie Bromnatrium und tinct. convalarii. Die Herzarbeit hat sich jetzt gebessert, ihre frühere Reizbarkeit ist beseitigt, sie hat wieder Kraft bekommen. Die Kranke erhält regelmäßig die Suggestion, keine Kopfschmerzen zu bekommen, Appetit und frohere Stimmung zu haben. Unter unseren Augen belebt sich die Kranke zusehends. Allerdings haben wir der Kranken gleichzeitig geraten, sich nicht zu überanstrengen und ihre Kräfte zu schonen. Schon am dritten Tage der Behandlung fing die Kranke an gut zu essen, ruhiger zu schlafen und regelmäßig Stuhl zu haben. Die Kopfschmerzen verschwanden, die Mattigkeit wich einer gewissen Frische, und auffallenderweise blieb der Husten, der sehr quälend gewesen war, ganz aus. Wohl ist der organische Prozeß über der rechten Lunge seit 2 Monaten unverändert geblieben, und trotzdem ist ein unverkennbarer Fortschritt im subjektiven Befinden der Kranken eingetreten, so daß man wohl sagen muß, ohne die Mitwirkung der Hypnose wäre ein solcher Wechsel im Gesamtzustand der Kranken und unter fortdauernder Erfüllung der Berufsarbeit nicht denkbar gewesen.

VII. Junges Mädchen von 26 Jahren, vor 2 Jahren unter Fiebererscheinungen an akuter Meningoencephalitis erkrankt, nach welcher ein dauernder Ausfall des linken Gesichtsfeldes mit hemiopischer Pupillenreaktion für weiß und Farben zurückblieb. Die Kranke lebt ausschließlich von ihrer Arbeit auf der Schreibmaschine, und der Ausfall des Gesichtsfeldes ist ihr dabei sehr störend. Sie wird oft schwindlig, beim Gehen schwankt sie und stößt links an Gegenstände an. Sie war schon lange und an verschiedenen Orten in Behandlung ohne Erfolg. Es bestehen bei ihr einige Symptome der Hysterie, von denen wir nur die linksseitige Hemihyperästhesie erwähnen wollen. In der Hypnose schläft sie ziemlich tief ein. Es wird ihr suggeriert, daß der Gesichtsfeldsausfall bei der Arbeit sie nicht störe, daß sie nicht mehr in Schwanken gerate und nicht mehr anstoße. Sie kommt einmal wöchentlich zur Poliklinik und arbeitet jetzt bereits seit einem halben Jahr ohne über irgend eine Störung klagen zu müssen in ihrer früheren Tätigkeit.



REFERATE ÜBER BÜCHER UND AUFSÄTZE.

Theodor Lipps. Vom Fühlen, Wollen und Denken. Eine psychologische Skizze. Leipzig. J. A. Barth. 1902. 196 Seiten. 6.40 M.

Die Schrift ist eine moderne Gefühlslehre. Da alle psychischen Vorgänge von Gefühlen begleitet werden, erstreckt sich die Untersuchung über weite Gebiete des Seelenlebens, wie es auch der Titel andeutet.

Die Aufgabe, die sich Lipps gestellt hat, in der unendlichen Mannigfaltigkeit der Gefühle bestimmte Typen aufzudecken, ist vollendet gelöst. Die Analyse geht so tief und ist von solcher Schärfe, wie sie nur von wenigen Psychologen erreicht wird. Die Methode ist die an Lipps bekannte; die erlebten Seelenphänomene werden analysiert.

Die Darstellung ist knapp und präzise, so daß eine große Fülle von feinen Beobachtungen in der nur mäßig großen Schrift enthalten ist. Es ist daher auch nicht möglich, derselben in einem kurzen Referat voll gerecht zu werden. Ich muß mich deshalb begnügen, einen kurzen Überblick über die Gegenstände zu geben, die darin behandelt sind.

Lipps geht aus von einer Definition der Gefühle als Ich-Erlebnissen, Ich-Bestimmtheiten; denn ich fühle nur mich traurig, niedergedrückt, freudig usw. Eine scharfe Polemik wird gegen jene Psychologen gerichtet, die alle Gefühle auf Lust und Unlust reduzieren wollen. Demgegenüber wird die unendliche Mannigfaltigkeit des Affektlebens betont, die es in Klassen zu sondern gilt (Einl.).

Das I. Kapitel stellt, ausgehend von dem Gegensatz der Perzeption (= einfaches Auftreten eines Psychischen) und Apperzeption (= Beachten eines Seelenvorgangs) drei Grundgegensätze zwischen Gefühlen fest. 1. Je nachdem ein Gefühl die Weise darstellt, wie sich ein psychischer Vorgang zum allgemeinen oder speziell zum apperzeptiven Seelenleben verhält, haben wir es mit perzeptiven oder apperzeptiven Gefühlen zu tun. 2. Bei jedem Perzipieren (Apperzipieren) handelt es sich aber um das Perzipieren (Apperzipieren) von etwas. Daraus entsteht die doppelte Frage: wie verhält sich der Gegenstand und wie sein Perzipiertsein (Apperzipiertsein) zu mir? Die Gefühle, in denen sich das zu erkennen gibt, nennt Lipps perzeptive (apperzeptive) Gegenstandsgefühle und Perzeptions-(Apperzeptions-)Gefühle. 3. Das Psychische in mir ist einerseits bestimmt durch mich, andererseits aber bin ich in meinem Seelenleben bedingt durch die Gegenstände. In jener Beziehung fühle ich mich frei, in dieser gebunden. So entstehen Gefühle der Freiheit und der Gebundenheit. — Dieser dreifache Grundgegensatz der Gefühle wird dann näher erläutert.

Das II. Kapitel behandelt die Strebungsgefühle. In ihnen werden vier Hauptgegensätze festgestellt. Wenn ich ganz willkürlich etwas erstrebe, hat das Strebungsgefühl den Charakter der Subjektivität; scheint der Gegenstand es von mir zu fordern, hat das Gefühl den Charakter der Objektivität. Der andere Gegensatz ist der von Aktivität und Passivität des Strebens. Z. B.: Während eines Vergnügens taucht in mir der Gedanke an eine zu erfüllende Pflicht auf. Es entsteht „wider Willen" ein Streben nach ihrer Ausrichtung in mir. Dies Streben ist passiv. Erfülle ich nun aber die Pflicht, so wird es aktiv.

Sehr fein bemerkt nun Lipps, daß die Aktivität stets auch ein passives Moment enthält und umgekehrt. Ein solches ist z. B. jederzeit durch das Hemmnis gegeben. Ein aktives Moment in der Passivität liegt dagegen z. B. vor, wenn ein mir widerwärtiger Gedanke sich mir wider Willen aufdrängt, denn in dem Widerstreben dagegen tritt Aktivität zu Tage. — Die Gefühle von Aktivität und Passivität werden nun näher von Lipps untersucht.

Den Gegenstand des III. Kapitels bildet das Wirklichkeitsbewußtsein. Ein solches Gefühl besteht vor allem gegenüber den Gegenständen der Wahrnehmung. Den Phantasiebildern gegenüber haben wir dies Gefühl nicht, sondern statt dessen das der gegenständlichen Subjektivität, der Willkürlichkeit. „Aber daß die goldenen Berge in der Welt der wirklichen Gegenstände keine Stelle finden, kann ich nicht erleben ohne den Versuch, ihnen in dieser

Welt eine Stelle zu geben, d. h. ich kann es erleben, nur weil die Phantasiegebilde der Tendenz nach wirkliche Gegenstände sind. Der Gegensatz zwischen dieser Tendenz und dem tatsächlichen Bestand der Welt der Gegenstände, das eben ist es, was ich im Gefühl der gegenständlichen Subjektivität verspüre." In pathologischen Fällen fallen die Hemmungsvorstellungen fort und die Phantasie wird für wirklich genommen, wozu die Tendenz von vornherein in ihr liege. — Ob es wirklich so ist? Ob der Fortfall der Hemmungen in der Tat das Primäre ist, das allein Ausschlag Gebende? Sollte die Verstärkung der Tendenz der Phantasievorstellungen als wirklich zu erscheinen, nur sekundär, nur die Folge jenes Ausfalls sein? (Ref.) — Der Rest des Kapitels handelt vom Zweifel, der objektiven Wahrscheinlichkeit und Gewißheit usw., kurz der Psychologie des Intellektuellen.

Im IV. Kapitel werden die Gesetze der verschiedenen Arten des Strebens betrachtet und damit die im II. und III. entwickelten Ideen fortgesetzt.

Auch vom V. Kapitel, das „assoziativ bedingte Gefühle und Strebungen" betitelt ist, gilt ähnliches. Bekanntheit und Neuheit, Erwartung, Ähnlichkeit und Verschiedenheit, logische Notwendigkeit gehören zu den darin behandelten Gefühlen.

Der nächste Abschnitt beschäftigt sich vorwiegend mit dem Wollen, sowohl dem praktischen wie dem rein intellektuellen. Auch dem kausalen Denken sind mehrere Seiten gewidmet. Den Schluß bilden Erörterungen über Triebbewegungen und ihr Verhältnis zu den Willenshandlungen. Ihr Charakter wird einigermaßen deutlich durch die Worte werden: „‚Zwecke' und ‚Mittel' gibt es für mich überall nur auf Grund einer durch zwecklose Erfahrung geschaffenen Regel der psychischen Bewegung. Daß Erfahrung solche Regeln schafft, ist zweckmäßig. So beruht alle Zwecktätigkeit auf einer zweckmäßigen Organisation der Psyche und des psychophysischen Organismus; und nicht etwa umgekehrt" (140).

Erst im VII. Kapitel begegnen uns die Gefühle von Lust und Unlust. Sie stehen „nicht am Anfang, sondern am Ende der Gefühlslehre", „da sie .... die Färbungen sind, die alle Gefühle annehmen können." Lipps nimmt ein spezifisches Grundgefühl an, als dessen Färbungen Lust und Unlust jederzeit auftreten, nämlich das Quantitäts- oder Größengefühl. Bei jedem psychischen Geschehen hätten wir ein Gefühl der Größe desselben, des Grades, in dem eine Sache mich beschäftigt, „kurz also ein Gefühl der Apperzeptionsgröße". Z. B. das Erhabene. Es kann lustvoll oder unlustvoll sein. Beide Male ist aber etwas Gemeinsames vorhanden. Andere „positive" Quantitätsbegriffe sind das Bedeutende, Wichtige, Mächtige usw. Nicht nur graduell, sondern qualitativ davon verschieden ist das „negative Quantitätsgefühl", das Gefühl des Kleinen, Ärmlichen, Unwichtigen usw. Das Quantitätsgefühl bewegt sich aber noch in einem anderen zweifachen Gegensatz. Es kann objektiv oder subjektiv, aktiv oder passiv sein. Aktiv ist es, wenn ich auf eine Sache Gewicht lege, passiv, wenn die Sache selbst sich mir mit Gewicht aufdrängt. Objektiven Charakter hat das Quantitätsgefühl, wenn ich das Gefühl habe, daß ein Gegenstand von mir einen bestimmten Grad der Beachtung fordert, gleichgültig ob ich ihn willkürlich oder unter dem Gefühl der Nötigung (d. h. aktiv oder passiv) beachte. Subjektiv ist jener Charakter, wenn der Gegenstand meinem Gefühl nach die besondere Beachtung nicht fordert. Z. B. der Schreck (der wieder freudig oder unangenehm sein kann, „also ein von Lust und Unlust verschiedenes drittes Gefühl ist"). — Der Gegensatz des positiven und negativen Quantitätsgefühls wird von dem der Lust und Unlust gekreuzt. Dadurch entstehen charakteristisch verschiedene Lust- und Unlustgefühle. Es ist etwas ganz anderes, ob ich vergnügt bin, ob mich ein Witz aufs höchste belustigt, „oder ob eine große und edle Tat mich ganz und gar nicht belustigt, sondern mir eine große, mich tief innerlich erfassende Befriedigung verschafft." —

Auf die weiteren Ausführungen Lipps' über die Quantitäts- und Wertgefühle und die Einteilung der Lust- und Unlustgefühle in Elementargefühle (d. h. solche, die an einem für unser Bewußtsein keine Mannigfaltigkeit in sich tragenden Bewußtseinsinhalte haften) und Formgefühle (d. h. solche, die an einer psychischen Mannigfaltigkeit haften), will ich nicht näher eingehen. Den Schluß der Erörterungen dieses Kapitels bilden Betrachtungen über die qualitativen Unterschiede der Lust- und Un-

lustgefühle, wobei auch die Ton- und Farbenempfindungen besprochen werden.

Aus dem VIII. Kapitel ist von besonderem Interesse ein Abschnitt über Selbstwertgefühle. Dieselben beziehen sich nicht auf einen Gegenstand, sondern auf mich selbst. Z. B. die Achtung eines Menschen vor sich selbst. Diese Gefühle entstehen beim Rückwärtsblicken auf die eigene Vergangenheit.

Das Schlußkapitel des Buches handelt von den objektiven Werten und dem Sollen und berührt sich mit den „Ethischen Grundfragen" des Verfassers. Wichtig ist vor allem der Anfang des Kapitels, der die Entstehung der mehr oder weniger einheitlichen Persönlichkeit betrachtet. Im weiteren Verlauf scheint mir hier und da der rein analytisch-psychologische Standpunkt zu Gunsten der Schaffung einer positiven Ethik verlassen.

Diese kurzen Andeutungen über den sehr reichen Inhalt des Buches werden hoffentlich wenigstens dies gezeigt haben, daß es selbständig, scharf und fein gedacht ist und besondere Beachtung verdient.

Berlin. T. Oesterreich.

Theodor Lipps. Einheiten und Relationen. Eine Skizze zur Psychologie der Apperzeption. Leipzig. J. A. Barth. 1902. 106 Seiten. 3.60 M.

Auch von dieser Abhandlung, die sich mehrfach mit der vom Fühlen, Wollen und Denken berührt, kann gesagt werden, was von jener galt. Sie ist eine selbständige, sehr scharfe und tiefgehende Untersuchung und bereichert daher die Psychologie und nicht bloß die psychologische Literatur.

Lipps versucht vor allem nachzuweisen, daß Relationen (also z. B. die der Gleichheit, Ähnlichkeit, Verschiedenheit, Ursächlichkeit usw.) keine Eigenschaften desjenigen sind, was in den Relationen steht, zwischen dem die Beziehung obwaltet. „Sondern Relationen sind Apperzeptionserlebnisse, d. h. Weisen, wie ich mich, in meinem Apperzipieren, auf Gegenständliches, und wie ich Gegenständliches auf mich bezogen fühle, oder sie sind Weisen, wie Gegenständliches in meinem Apperzipieren und durch dasselbe aufeinander bezogen erscheint" (2). Oder wie es gegen Ende der Abhandlung heißt: „Wir finden sie (die Relationen) nicht als Brücken, die zwischen dem Gegenständlichen geschlagen wären und von uns nur aufgefaßt zu werden brauchten, sondern sie sind Weisen des Zusammengefaßtseins in der Einheit der Apperzeption .... Keine Beziehungen walten zwischen dem Aufeinanderbezogenen ohne mein Aufeinanderbeziehen. Nichts ist aufeinander bezogen außer durch mich, nämlich das apperzipierende Ich hindurch" (102). „Das letzte und allgemeinste Fundament der Relation bleibt aber jederzeit das Ich, das unmittelbar erlebte Subjekt. Wer diesen Zentralpunkt des psychischen Lebens nicht sieht oder in Gegenständliches auflösen will, der kommt schließlich dazu ... an die Stelle der Relationen erfundene Empfindungen (Gestaltqualitäten, fundierte Inhalte) zu setzen und damit den Sinn der Relationen vollkommen „zu verfehlen" (105).

Aus diesen Zitaten wird der allgemeine Charakter der Lippsschen Untersuchungen deutlich geworden sein. Ich deute nun kurz den Inhalt der einzelnen Kapitel an.

Der I. Abschnitt berührt sich nahe mit einzelnen Teilen der Schrift: Vom Fühlen, Wollen und Denken. Es wird die Grundrelation, d. h. die Apperzeption überhaupt, näher beleuchtet. Aktive und passive, subjektiv und objektiv bedingte, Gegenstands- und psychologische Apperzeption werden behandelt. Desgleichen qualitative, quantitative und wertende Apperzeption usw., Dinge, die zum größeren Teil bereits in jener anderen Abhandlung besprochen wurden.

Der II. Abschnitt handelt von den Relationen zwischen Gegenständlichem. Die Einheitsapperzeption steht im Zentrum. Sie liegt vor z. B., wenn ich das Bewußtsein der Ähnlichkeit zwischen zwei Farben habe. Sie müssen beide, in einen einzigen Apperzeptionsakt vereinigt, zusammengeschlossen werden. Ein anderes Beispiel: Wenn ich von einer Anzahl von Sternen zwei, drei oder mehr als zusammengehörig willkürlich zusammenschließe. Der allgemeine Sinn des Wortes Einheit besteht „überhaupt in dem Stattfinden einer solchen Einheitsapperzeption" (23). Es gibt aber auch ein Bewußtsein der Mehrheit. Es besteht „in dem bewußten Nebeneinander einzelner Apperzeptionsakte" (24). Beide Einheits- und Mehrheitsapperzeptionen können sich auch vereinigen. Das geschieht, „wenn ich das Bewußtsein habe, Mehreres sei für mich oder bilde für mich jetzt eine Einheit" (24). Ist die Einheitsapperzeption willkürlich, so ist die Einheit subjektiv, ist jene vom

Gegenstand gefordert, so ist die letztere objektiv. — Spezielle Formen des Stattfindens der Einheitsapperzeption sind das Gleichgewicht, die Über- und Unterordnung und die apperzeptive Heraussonderung. — Der Rest des Abschnittes beschäftigt sich vor allem mit der Anzahl, den Mengen und dem Rechnen. Dabei werden zwei Hauptarten der Einheit festgestellt. Das eine Mal werden die einzelnen Elemente einfach addiert, im anderen Falle miteinander innerlich verwoben.

Der III. Abschnitt, Gegenständlich vermittelte Beziehungen betitelt, beschäftigt sich mit den räumlichen und zeitlichen Relationen, der Kontinuität, der Einheit des Dinges (besonders wichtig!) und den abstrakten Merkmalen.

Im IV. Abschnitt werden assoziativ bedingte Beziehungen, vor allem symbolische, betrachtet.

Im V. Abschnitt handelt es sich um assoziativ bedingte Relationen zwischen Gegenständen. Reale Einheiten, Wirklichkeitsrelationen, Bedingung und Bedingtes, Ursache und Ding, Erkenntnisgrund gehören dazu. Es sind sehr wichtige und wertvolle Erörterungen.

Das Schlußkapitel spricht über qualitative Einheiten und Relationen. Die Ähnlichkeit und das Vergleichen stehen am Anfang der Betrachtungen. Dabei wird auch von der Ähnlichkeit zwischen tiefen Farben und tiefen Tönen usw. gehandelt, die in der Ähnlichkeit des psychischen Erregungscharakters gefunden wird. Das Kapitel schließt mit einem längeren Abschnitt über die Konsonanz von Tönen und Farben.

Es folgen noch zwei polemische Schlußbemerkungen über Gestaltqualitäten und fundierte Inhalte.

Ein alphabetisches Inhaltsregister fehlt leider, wie übrigens auch bei der Schrift vom Fühlen, Wollen und Denken. Einigen Ersatz bieten die ausführlichen Inhaltsverzeichnisse. — Beide Abhandlungen seien nochmals der Beachtung empfohlen!

Berlin. T. Oesterreich.

A. Diehl. Zum Studium der Merkfähigkeit. Mit einem Vorwort von Prof. Forel. Berlin, Karger, 1902.

Die Versuche sind an gesunden weiblichen Personen verschiedenen Alters (von 9—51 Jahren) angestellt und beabsichtigen, festzustellen, wie hoch für verschiedene Altersstufen unter normalen Verhältnissen die Fähigkeit ist, Eindrücke einfacher Art im Gedächtnis zu bewahren. Sie decken sich in der Art der Fragestellung mit den neueren Untersuchungen zur Psychologie der Aussage von W. Stern und verfolgen auch den gleichen praktischen Zweck, die Mängel unserer Gerichtspraxis beim Zeugenverhöre aufzudecken, namentlich die Unzuverlässigkeit der Aussagen vor Gericht experimentell nachzuweisen.

Im einzelnen wurde die Merkfähigkeit für Zahlen, für räumliche Vorstellungen und Lagebeziehungen, sowie für Farben geprüft. Besonderen Wert besitzen diese Untersuchungen gerade von forensischen Gesichtspunkten aus, weil sie an durchaus einfachen Leuten aus dem Volke vorgenommen wurden. Für die sichere Beurteilung komplizierterer Fragen wäre eine größere Zahl von Versuchsreihen, namentlich von Parallelreihen, notwendig. K. Brodmann-Berlin.

J. Crépieux-Jamin. Handschrift und Charakter. Unter Mitarbeit von Hertha Merckle in autorisierter Übersetzung nach der vierten französischen Auflage herausgegeben und mit Anmerkungen versehen von Hans H. Busse. Mit 232 Handschriften-Proben. Leipzig, Paul List. 1902.

Busse erklärt das Buch in einem kurzen Vorwort für das bedeutendste Werk der französischen Graphologie, und man darf wohl sagen, daß die Übersetzung durch Busses Anmerkungen eine wertvolle Bereicherung erfahren hat. Ein Hauptvorzug des Buches liegt in den zahlreichen Handschriftenabbildungen.

Der Inhalt ist ein sehr vielseitiger. Ein einleitendes Kapitel orientiert über die Geschichte der Graphologie. Dann folgen eine größere Anzahl von Kapiteln, die das eigentliche Problem der Graphologie zu lösen suchen, die Ermittlung der psychischen Eigenschaften aus der Schrift. Manche der Hauptlehren Crépeaux-Jamins sind von den deutschen Graphologen abgelehnt worden.

Ein gesunder Zug geht indessen durch seine Bestrebungen. Statt hunderte von graphologischen Zeichen aufzustellen und dann mechanisch die Handschriften danach abzusuchen, verlangt er eine mehr in sich zusammenhängende Beurteilung der Schriften,

die aus dem Ganzen, von den wesentlichen Hauptzügen aus die einzelnen Merkmale auf ihre Bedeutung hin untersucht. Man kann dem Verfasser den Blick für die komplizierten Schwierigkeiten, die sich der Graphologie in den Weg stellen, nicht abstreiten.

Aber auch sein Werk teilt die Fehler und Mängel der übrigen Graphologie. Ich will nicht einmal davon sprechen, daß die verschiedenen Merkmale, die nach ihm psychische Eigenschaften zum Ausdruck bringen, einfach mitgeteilt werden, ohne durch umfassendes Beweismaterial gestützt zu werden. In dieser Hinsicht hat die Graphologie ja mit fast unüberwindlichen Hemmnissen zu kämpfen. Es können ja immer nur kurze Proben der Schriften veröffentlicht werden und auch sie nur in recht beschränkter Anzahl. Aber ein anderer Vorwurf kann nicht unterdrückt werden; das ist der Mangel an Exaktheit der Untersuchungen und die viel zu geringe Heranziehung von Experimenten.

Noch ein wesentlicher Mangel des Buches muß erwähnt werden. Es gibt keine Auskunft über den Einfluß der Feder auf die Schrift. Es mag ja sein, daß es graphologisch ohne Bedeutung ist, mit welcher Sorte von Federn, ob mit Bleistift, Gänsekiel oder etwa Füllfedern [Fortfall bezw. Abschwächung der Grundstriche!] geschrieben wird. Aber die Frage muß eingehend untersucht werden. Verfasser meint, daß die unangenehme Empfindung beim Gebrauch ungewohnter Federn genügend anzeigt, „daß die Feder, deren wir uns gewöhnlich bedienen, diejenige ist, die unsere graphologisch gefundenen Eigenschaften am leichtesten gestalten kann. – Wenn wir uns eine bestimmte Sorte von Federn auswählen, so geschieht dies, weil die sich damit ergebende Handschrift uns angenehm ist.“ Diese Behauptung ist höchstens halb richtig. Ob es sich angenehm mit der Feder schreibt, danach fragen wir mindestens ebenso sehr, als wie danach, ob uns die resultierende Schrift gefällt.

Nach Abschluß des eigentlichen graphologischen Systems fügt Verfasser noch mehrere Kapitel an, über die ungleichmäßige Handschrift, über die Handschrift der Kranken, über Kunst und Handschrift, alle mit zahlreichen Abbildungen versehen.

Ein Versuch, den der Verfasser macht, den Charakter und seine Eigenschaften in Zahlen abzuschätzen, scheint mir wertlose Spielerei zu sein. Mindestens sollten die Zahlen kleiner gewählt werden. Verfasser nimmt z. B. sechs Stufen der Willenskraft an und ordnet ihnen dann die Zahlen 1 bis 60 zu. Wenn überhaupt, weshalb dann nicht bescheidener die von 1 bis 6? Es ist sinnlos, jede jener Stufen wieder in 10 Unterstufen zu teilen, dazu sind die Schätzungen viel zu grob.

Zum Schluß bespricht Verfasser noch eine Anzahl von graphologischen Gutachten verschiedener Graphologen über eine und dieselbe Handschrift.

Die allgemeinen Grundsätze, die Verfasser selbst für die Handschriften-Beurteilung aufstellt, verdienen Beachtung.

T. Oesterreich-Berlin.

Berze. Über das Primärsymptom der Paranoia. Halle a. S. C. Marhold. 1903. 57 Seiten.

Verf. versteht mit Neißer unter Paranoia diejenige Krankheitsform, deren klinisches Hauptcharakteristikum in einer durch den ganzen Krankheitsverlauf von Anfang bis zum Ende andauernden chronischen Wahnbildung besteht, und hält sich in seinen psychologischen Ausführungen streng an die Lehren Wundts. Krankengeschichten werden nicht mitgeteilt. Die Literatur wird nur kurz berücksichtigt, um den heute bestehenden Gegensatz der Meinungen zu zeigen. Nach Ansicht der einen Gruppe von Autoren ist die Paranoia eine primäre Verstandeskrankheit, nach Auffassung der anderen Gruppe haben die Affekte primäre Bedeutung. B. vertritt die erstere Anschauung und unterwirft besonders die Ausführungen von Specht und Margulies einer beachtenswerten Kritik.

Allerdings ist zuzugeben, daß im Anfangsstadium der Paranoia Affektstörungen sich häufig geltend machen, indessen geben die Kranken selbst an, daß sie in jener Zeit jeden äußeren Reiz unangenehm, ja geradezu schmerzhaft empfunden haben. Es besteht eine gewisse psychische Hyperästhesie im Sinne der Auslösung von Unlustgefühlen durch alle die Aufmerksamkeit erregenden Vorgänge, die weder durch ihren Inhalt noch durch die Art, wie sie die Aufmerksamkeit erregen, beim Gesunden Unlustgefühle hervorrufen würden. Von einer dauernden gleichmäßigen Depression dagegen, die unabhängig wäre von äußeren Vorgängen, ist nicht die Rede. Auch

Specht gibt dieses „Undutieren der Krankheitserscheinungen“ im Beginne zu.

Wenn jedoch das Sich-Eindrängen des neuen psychischen Inhalts ins Bewußtsein selbst es ist, das als Reiz wirkt, und nicht die Beschaffenheit des Inhalts, dann wird, so schließt B. weiter, unsere Aufmerksamkeit auf eine Störung der Apperzeption als letzte Ursache der Affektstörungen bei der Paranoia gelenkt. Aber auch bei rein psychologischer Betrachtungsweise gelangt B., indem er das Bild der beginnenden Paranoia zu erfassen sucht, zu der Apperzeptionsstörung als dem einzigen primären Symptome der Paranoia.

Wie häufig genug aus den Anamnesen hervorgeht, leidet der Kranke vor dem manifesten Ausbruche der Psychose an einer eigentümlichen „Zerstreutheit“. Dieselbe beruht auf einer Erschwerung der Apperzeption. Man bemerkt, wie sich der Konzentration der Aufmerksamkeit ein Hindernis in den Weg stellt, während eine Neigung zu halbbewußter Geistestätigkeit eintritt. Zuweilen fällt dem Kranken selbst dieser der Verschlafenheit ähnelnde Zustand auf. Sie fühlen sich wie hypnotisiert und klagen, daß sich ihnen Gedanken aufdrängen und wieder verschwinden ohne ihr Zutun. Hand in Hand damit geht Unlust zu jeder Arbeit, welche willkürliche Aufmerksamkeit verlangt, und eine große Reizbarkeit, indem jede Erregung der Aufmerksamkeit peinlich empfunden wird. Hieraus ergibt sich endlich ein Hang zur Einsamkeit.

B. glaubt, daß dieser von ihm gefundenen Apperzeptionsstörung bei der Paranoia eine funktionelle Erkrankung vor allem des Stirnhirns zu Grunde liegen könne. Er betont, daß die Schwäche des Apperzeptionsapparates sich bald schleichend, bald ziemlich akut entwickele, und daß auch eine Herabminderung des Intellektes im Sinne Griesingers durch eine primäre psychische Affektion vorausgehen könne. Doch habe er die letzteren Fälle in seiner Arbeit nicht verwertet.

Zu beachten ist, daß die beginnende Paranoia keine Erschwerung des bewußten Denkens bedingt, sondern daß zunächst lediglich jeder Akt der Apperzeption von dem Gefühle des Erleidens begleitet ist. Hieran schließt sich dann unmittelbar die Idee, unter fremdem Einfluß zu stehen. Auf diese Erschwerung der Apperzeption ist auch der Kritikmangel trotz erhaltener Logik zurückzuführen.

Da aber eine Apperzeptionsstörung nicht nur beim Übergange eines psychischen Vorganges aus dem unbewußten in den bewußten Zustand, sondern auch beim Übergange aus dem bewußten in den unbewußten Zustand zur Geltung kommen muß, so ist es verständlich, daß bei dem Paranoiker die das Bewußtsein beherrschende Wirkung bewußt gewordener psychischer Elemente über Gebühr andauert. Einzelne einmal apperzipierte psychische Inhalte bleiben längere Zeit nebeneinander im Blickpunkte des Bewußtseins „gleichsam nackt“ liegen und treten schließlich in einen „wahnhaften“ Konnex. Einen besonderen Fall dieser Erscheinung stellt die „fehlerhafte Eigenbeziehung“ dar.

Da die aktive Apperzeption natürlich ebenso gut geschädigt ist, wie die passive, so kann infolge dieses quantitativen Defektes gelegentlich wohl die Armut des Bewußtseins an klar aufgefaßten psychischen Inhalten den Anschein von Schwachsinn erwecken. Allein Schwachsinn im gewöhnlichen Sinne des Wortes gehört nicht zum Bilde der Paranoia. Andererseits drängt die im Anfangsstadium herrschende Ratlosigkeit den Kranken dazu, eine rege, aktive apperzeptive Tätigkeit zu entfalten, die nun wieder Unlustgefühle auslöst und, weil sie fast ganz auf das durch passive Apperzeption hervorgerufene Gefühl des Erleidens konzentriert ist, die Wahnbildung fördert. Auf diese Weise entsteht die Idee, durch äußere Einflüsse geschädigt zu werden, welche sich dann auf dem Wege der fehlerhaften Eigenbeziehung zur Idee des Verfolgtwerdens umgestaltet, ohne daß ein besonderer Affekt des Mißtrauens dazu vorausgesetzt werden müßte. Ebensowenig gehört gehobenes Selbstgefühl zu den psychologischen Voraussetzungen des Verfolgungswahns. Endlich der Größenwahn ist ein Zuwachs, der sich aus dem Wegfalle der kritischen Hemmung erklärt, also ebenfalls in letzter Linie auf einer Apperzeptionsstörung beruht.

Der Wahninhalt wird durch die individuelle Erfahrung des Kranken bestimmt. Halluzinationen und Sensationen sind unwesentlich für die Entstehung der Paranoia. Sie erwachsen aber auf dem Boden der Bewußtseinsenge, deren Zustandekommen durch die Apperzeptionsstörung begünstigt wird.

Das ist ungefähr in großen Zügen der Inhalt der interessanten und lesenswerten Arbeit Berzes. Es ist nicht zu leugnen, daß die hier vorgetragene Auffassung manchen klinischen Tatsachen besser gerecht wird als die Annahme eines Mischaffektes. Namentlich für die paranoiden Krankheitsbilder, wie sie sich gelegentlich nach epileptischen Anfällen oder beim Abklingen akuter Psychosen plötzlich entwickeln, ist die Entstehung auf dem Boden einer Schwächung der Apperzeption, verbunden mit Ratlosigkeit, durchaus verständlich, während stärkere Affekte hier oft ganz fehlen. Andererseits läßt sich die von Specht als Beispiel herangezogene Wahnbildung bei manisch-depressiven Mischzuständen sehr wohl aus der mit dem jähen Umschlage der Stimmung meist verknüpften Ratlosigkeit und Denkstörung ableiten.

Raecke-Frankfurt a. M.

G. Deny et **P. Roy**. La Demence précoce. 11 Figures dans le texte. Les actualités médicales. Paris. Baillière et Fils. 1903.

Die Dementia praecox ist noch nicht von allen Irrenärzten als eine klinische Einheit anerkannt; die einen betrachten sie als Späterscheinung der geistigen Entartung, die anderen als einfache Komplikation verschiedener anderer Geistesstörungen.

Die Verfasser vertreten den Standpunkt, daß trotz der großen Mannigfaltigkeit der Symptome und der Verschiedenheit der Zustandsbilder, die Dementia praecox eine selbständige Geistesstörung mit eigenartigem Verlaufe sei, die man endgültig von der Gruppe der Entartungspsychosen abtrennen müsse und welche in dem nosographischen Rahmen der Geisteskrankheiten eine ebenso wichtige Stellung verdiene wie die progressive Paralyse.

In einer kurzen historischen Einführung werden zunächst die wesentlichen Fortschritte in der klinischen Erforschung der Dementia praecox seit der ersten Kahlbaumschen Beschreibung der Hebephrenie bis zur definitiven Aufstellung des Krankheitsbildes der Katatonie durch Kraepelin gezeigt.

Die Verfasser selbst bezeichnen diese Krankheit als eine primäre acquirierte Abschwächung der geistigen Fähigkeiten, ausgezeichnet durch das eigenartige Zusammentreffen verschiedener, auch bei anderen Psychosen einzeln vorkommender Symptome, wie es aber in seiner Gesamtheit nur dieser Krankheit eigentümlich ist.

Sie stellen in enger Anlehnung an Kraepelin rein symptomatologisch das Krankheitsbild dar und unterscheiden als Unterformen der Dementia praecox, ganz wie Kraepelin: die Hebephrenie oder manische Form, die Katatonie oder stuporöse Form und die Dementia paranoides oder delirante Form. Die Grundzüge des psychischen Bildes werden an der Hand von kasuistischen Beobachtungen aus der Salpétrière erläutert. Eine besondere Wichtigkeit schreiben Verf. ihrer von italienischen Autoren übernommenen „paranoischen Konstitution“ zu, auf deren Boden sich die Dementia praecox erst entwickeln soll. Als Hauptzüge derselben nennen sie: Mißtrauen, Hochmut und Reizbarkeit.

In weiteren Kapiteln werden im einzelnen: Verlauf, Differentialdiagnose, Prognose, Ätiologie und pathologische Anatomie besprochen; zum Schlusse folgen einige forensische Betrachtungen und kurze therapeutische Ausblicke.

Das Buch verdient Beachtung auch in Deutschland, schon deshalb, weil es eines der ersten in Frankreich ist, das der modernen Lehre, wie sie Kraepelin begründet hat, gerecht zu werden sucht.

Cevey-Berlin.

M. Lemos, Evolution des idées délirantes dans quelques cas de mélancolie chronique à forme anxieuse. — Communication au XIV. congrès international de médecine. — Porto 1903.

Die Arbeit enthält im wesentlichen nur eine allerdings sehr eingehende und von sorgfältiger Beobachtung zeugende Schilderung der Symptomatologie und des Verlaufs eines Krankheitszustandes, den Verfasser als „chronische Melancholie“ mit sekundärer systematisierter Wahnbildung auffaßt, mit anderen Worten als eine „sekundäre Paranoia“ nach Melancholie.

Verfasser sieht das Ungewöhnliche des Falles darin, daß sich im Anschluß an den ersten Anfall einer „Melancholie“ oder vielmehr mit ihm beginnend sofort ein immer weiter um sich greifendes Wahnsystem ausbildet, das, mit Versündigungsideen beginnend, in dem Cotardschen Syndrom (idée d'immortalité, d'énormité, de grandeur et de négation) seinen Höhepunkt erreicht.

Was Verfasser über die psychologische Verkettung der Wahnideen untereinander und die Pathogenie der Wahnvorstellungen überhaupt sagt, schließt sich an die bei uns meist als veraltet angesehene Lehre an, welche jede wahnhafte Äußerung eines Melancholischen als eine Art logischer Interpretation der depressiven Affekte, der Angst und Gewissensbisse auffaßt und auch jede Weiterbildung von Wahnvorstellungen aus dem primitiven Versündigungsgedanken abzuleiten sucht. Andere Erklärungsversuche werden nicht besprochen.

Über die Diagnose Melancholie würden in diesem und in ähnlichen Fällen die Anhänger verschiedener Schulen geteilter Meinung sein. K. Brodmann-Berlin.

N. Vaschide et **Cl. Vurpas.** Psychologie du délire dans les troubles psychopathiques. — Encyclopédie scientifique des aide-mémoire. Paris.

Wer in dem Bändchen, wie es der Titel verspricht, eine psychologische Analyse derjenigen geistigen Störungen sucht, welche die Franzosen als „Delire“ bezeichnen, wird sehr enttäuscht sein. Es wird nicht einmal der Versuch einer näheren Erklärung der fraglichen psychopathischen Erscheinungen gemacht, die Verfasser beschränken sich vielmehr auf eine allerdings sehr umfassende und auch die ältere (Galen, Pinel, Esquirol, Moreau u. a.) und die ausländische (Griesinger, Schüle, Meynert, Krafft-Ebing u. a.) Literatur berücksichtigende Aufzählung aller klinischen Lehrmeinungen über das „Délire“.

Dabei ist zu berücksichtigen, daß die französische Psychiatrie den Begriff „Délire“ viel weiter faßt als die deutsche. Sie versteht darunter so ziemlich jede Störung der Vorstellungstätigkeit überhaupt, gleichviel unter welchem klinischen Bilde sie sich zeigen mag; sie spricht daher, teilweise in einem ganz anderen Sinne als wir, von einem „délire de grandeur“, „délire de persécution“, „délire du jugement“; ferner hat sie, was man in Deutschland gar nicht kennt, ein „délire systématisé“ und als Bezeichnung einer besonderen Form von Zwangsvorstellung ein „délire de toucher“ u. Ä. Schließlich gebraucht sie ungefähr übereinstimmend mit uns die Ausdrücke Fieber-Inanitions- und toxisches Delir, sowie Delirium tremens für das alkolische Delirium des chronischen Trinkers.

Es ist begreiflich, daß es nicht gelingt, alle diese verschiedenartigen psychischen Anomalien unter eine einheitliche psychologische Formel zu bringen, und die Verfasser gestehen auch selbst, daß sie an einer psychologischen Begriffsbestimmung dessen, was sie „Delire“ nennen, gescheitert sind. K. Brodmann-Berlin.

A. Baumgarten. Neurasthenie, Wesen, Heilung, Vorbeugung. Für Ärzte und Nichtärzte nach eigenen Erfahrungen. Wörishofen 1903.

Verfasser bekennt sich als Anhänger der bekannten Wörishofer Wasserkuren; sein Buch über die Neurasthenie dürfte Ärzten kaum etwas Neues bringen, Laien kann es vermöge seines einseitigen und intoleranten Standpunktes, der überhaupt nur den Lehren des Pfarrers Kneipp gerecht wird, nur schaden. K. Brodmann.

Schwarz, Georg Christian. Über Nervenheilstätten und die Gestaltung der Arbeit als Hauptheilmittel. Einführung von Dr. P. J. Möbius. 1903. Joh. Ambr. Barth. 2.50 M., geb. 3.20 M.

Obwohl von einem Laien geschrieben, der allerdings durch langjähriges eigenes Leiden in der Lage war, aus wirklicher Erfahrung an sich selbst zu schöpfen, verdient das Schwarzsche Buch doch die vollste Anerkennung durch den Fachmann und weiteste Verbreitung und Beobachtung bei allen, die sich über die Frage der Volksnervenheilstätten und der „Beschäftigungstherapie“ orientieren wollen oder in der Lage sind, zu derselben Stellung nehmen zu müssen. Bei allem warmherzigen und darum zu Herzen gehenden Empfinden in jeder Hinsicht verständiges nüchternes Urteilen, welches durchaus sich zu demselben Resultat bekennt, zu dem auch die Mehrheit der südwestdeutschen Irren- und Nervenärzte in Stuttgart gekommen ist.

Verfasser resümiert seine Ansicht über Nervenheilstätte wie folgt: eine rechte Nervenheilstätte darf weder ein Krankenhaus noch ein Hotel noch auch ein weltliches Kloster sein, sondern hier muß eine „Schule“ sein, eine Schule freilich, die möglichst weitgehend wirkliches Leben in sich faßt.

Als Mittel, die allmählich sich immer mehr klärenden Ansichten über die jetzt

erst bescheidenen Anfänge hinaus in die Praxis umzusetzen, empfiehlt Verfasser die Gründung besonderer Heilstättenvereine, um die Privatwohltätigkeit planmäßig zu mobilisieren.

Nochmals: das Schriftchen sei allen Fachkollegen wärmstens empfohlen.

Warncke-Berlin.

Scherk. Die neurogene Ursache der Gicht und ihre Behandlung. Berlin 1903. Vogel und Kreienbrink.

Verfasser, der in den letzten Jahren eine ganze Reihe von Aufsätzen über die verschiedensten Formen der Stoffwechselstörungen veröffentlicht hat, entwickelt in vorliegender Schrift seine Anschauungen über das Wesen der Gicht. Er führt „alle Erscheinungen derselben zurück auf ein gemeinsames ätiologisches Moment", und zwar „auf funktionelle Störungen gewisser Drüsenzellen, die infolge „mangelhafter Innervierung" in ihren „katabolischen Funktionen" gestört sind, infolgedessen „mangelhafte Encyme" bilden, die ihrerseits wieder eine „mangelhafte Hydrolisierung der Nucleinsubstanzen" zur Folge haben, welche eine „schwer verbrennbare Modifikation der Harnsäure" bedingte.

Therapeutisch wird im Sinne der Organtherapie die Verabreichung von Sahlis Glutoidkapseln, die Trypsin enthalten, vorgeschlagen.

Abgesehen von dem außerordentlich viel Hypothetischen an den Ausführungen des Verfassers, die durch keinerlei eigene Stoffwechselversuche begründet werden, ist es entschieden anerkennenswert, wenn wenigstens der Versuch gemacht wird, den Zusammenhang von Stoffwechselerkrankungen mit Störungen des Zentralnervensystems verständlich zu machen.

Warncke-Berlin.

H. Oppenheim. Lehrbuch der Nervenkrankheiten. Berlin 1902. S. Karger.

Diese dritte Auflage des bekannten Lehrbuches der Nervenkrankheiten bedarf wohl kaum einer besonderen Empfehlung angesichts der Tatsache, daß das Werk zum unentbehrlichen Rüstzeug des werdenden und gewordenen Neurologen gehört und, wie man wohl ohne Übertreibung sagen kann, zur Basis des wissenschaftlichen Weiterarbeitens auf diesem Gebiete geworden ist.

Neben der Vermehrung des Textes ist die Zahl der Abbildung wesentlich — von 287 auf 369 — gestiegen.

Den im Vorwort zu dieser Auflage angedeuteten Wunsch des Verfassers, daß sein Werk bei wissenschaftlichen Abhandlungen neurologischen Inhalts als Fundort etwas mehr berücksichtigt werden möge, kann man nur als berechtigt anerkennen und seine Beachtung den Fachkollegen wärmstens ans Herz legen; es muß immer wieder rühmend hervorgehoben werden, wenn jemand die Selbstverleugnung besitzt, mit der Zahl seiner Beobachtungen und neuen Erkenntnisse nicht auch die ins Unendliche heutzutage anwachsende Menge der Einzelpublikationen zu vermehren, die den betr. Herausgeber allerdings dann zu einem „vielzitierten Autor" machen.

Warncke-Berlin.

W. Weygandt. Der heutige Stand der Lehre vom Kretinismus. Sammlg. zwangl. Abhdlg. v. Alt IV. 6 7. Halle a. S. Verlag v. Marhold, 1904. 74 S. mit Illustr.

Verfasser versteht unter Kretinismus „einen endemisch auftretenden Zustand angeborenen, dauernden Schwachsinns in Verbindung mit einem Zurückbleiben des Skeletts, mit Hautveränderung und Hemmung der geschlechtlichen Entwicklung, als dessen nächste Ursache eine Funktionsaufhebung der Schilddrüse anzusehen ist." Infolgedessen wendet sich W. in seiner Darstellung der geschichtlichen Entwicklung des Begriffs Kretinismus ziemlich scharf gegen Virchow, der die Kretinen-Forschung durch seine Theorie von der frühzeitigen Verknöcherung der Schädelbasis in eine wenig fruchtbare Richtung gelenkt habe. Daß W. damit den Verdiensten Virchows nicht ganz gerecht wird, hat bereits Jolly auf der letzten Versammlung des deutschen Vereins für Psychiatrie in Jena hervorgehoben.

Die Verbreitung des Kretinismus findet eine übersichtliche und erschöpfende Darstellung. Für uns sind wichtig die Herde in den außeralpinen Gebirgszügen Süddeutschlands. Keine Rolle spielt das Leiden heute mehr in Mitteldeutschland, wo sich im Saaltal und besonders im Kreis Schmalkalden noch lange eine Insel erhalten hatte.

Nur ein Teil der Kretinen zeigt eine krankhaft vergrößerte Schilddrüse; bei schweren Degenerationszuständen fehlt dieselbe meist ganz. Bei der Geburt pflegen Kretinen

nicht kleiner zu sein als normale Kinder. Erst vom 4. oder 5. Monate ab verlangsamt sich das Wachstum. Der Schädel ist vielfach unproportioniert groß. Die Verknöcherung der Epiphysen verzögert sich öfter. Die eigenartige kretinistische Physiognomie und die unförmliche Körperbildung werden hauptsächlich durch eine myxödematöse Schwellung der Weichteile bedingt, die im Alter nachläßt. Ein vollkommener Parallelismus zwischen den somatischen und psychischen Störungen besteht nicht. Der kretinistische Schwachsinn hat auch nichts Spezifisches, wodurch er sich von anderen Schwachsinnsformen unterschiede. Neben ganz bildungsunfähigen Geschöpfen sieht man „solche, die schon ein bischen Unterricht genießen können, und schließlich manche, die mit Mühe sich durch das Leben zu schlagen vermögen". (Die letzteren als Debile anzusprechen, erscheint Ref. unzweckmäßig.) Den Grundzug des psychischen Defektes bildet der Mangel an Aufmerksamkeit und Regsamkeit.

Infolge der früher üblichen Verwechslung mit der Idiotie ist die pathologische Anatomie des Kretinismus noch wenig entwickelt. W. fand bei einem mikroskopisch untersuchten Falle im Nissl-Präparate den Zellkörper homogen, die Nisslschen Schollen nur noch angedeutet, den Spitzenfortsatz in auffallender Länge sichtbar. Die Zellverteilung war ungleich; mehrfach erschienen Zellreste, in deren Umgebung die Gliazellen vermehrt waren. Ähnliche Hirnrindenbilder wurden auch bei einer Serie von thyriektomierten Kaninchen konstatiert.

Als Ursache des Kretinismus gilt seit alter Zeit das Trinkwasser. Ebenso sprechen neuere Beobachtungen für einen solchen Zusammenhang. Da nach Lustig gekochtes Wasser sich unschädlich erweist, so ließe sich ein organisierter Erreger der Krankheit vermuten, welcher eventuell eine spezifische Schädlichkeit für die Schilddrüse besäße. Übrigens zeigt der Kretinismus heute im allgemeinen einen Rückgang in seiner Ausbreitung.

Differentialdiagnostisch kommen die sonstigen thyreogenen Erkrankungen und die anderweitigen Fälle von Zwergwuchs oder von angeborenem Schwachsinn in Betracht. Ein durchgreifender Unterschied zwischen endemischem Kretinismus und sporadischem Myxoedem des Jugendalters ist klinisch nicht vorhanden.

Therapeutisch sind neben Assanierung der allgemeinen Trinkverhältnisse die Schilddrüsenpräparate zu versuchen, welche mitunter eine zweifellose Besserung erzielen. Derartige Beispiele werden von W. kurz mitgeteilt. Im übrigen schließt sich die Behandlung im wesentlichen an die Idiotenpflege an. Raecke-Frankfurt a. M.

F. Endemann. Die Entmündigung wegen Trunksucht und das Zwangsheilungsverfahren wegen Trunkfälligkeit. Juristisch-psychiatrische Grenzfragen I. Band; 4. Heft. Halle 1904. Verlag von C. Marhold. (55 Seiten.)

Der bekannte Hallenser Rechtslehrer bespricht in klarer, knapper Form Inhalt und Zweck des heute geltenden Rechts bei Bekämpfung der Trunksucht, beleuchtet die bisherigen geringen praktischen Ergebnisse und macht dann Vorschläge, wie den vorhandenen Mängeln abzuhelfen ist. Das B. G. B. darf nicht als Abschluß, sondern nur als Pionier für ein weiter auszubauendes, die Trunksucht allseitig bekämpfendes und als Krankheit verhütendes Reichsgesetz angesehen werden.

Schwierig ist schon die Beurteilung einer in sinnloser Betrunkenheit verübten Straftat. Die hier bestehende Vergiftung des Gehirns hebt die Fähigkeit zu vernunftgemäßer Selbstbestimmung mehr oder minder auf. Allein das Rechtsbewußtsein des Volkes sträubt sich dagegen, den Rausch als Strafausschließungsgrund gelten zu lassen. Nach dem B. G. B. haftet der Betrunkene für angerichteten Schaden, als ob ihm Fahrlässigkeit zur Last fiele. Noch mißlicher ist die Behandlung des pathologischen Rausches. Es erscheint dem allgemeinen Rechtsbewußtsein unerträglich, daß der Freispruch hier dem Täter einen Freibrief für neue Verbrechen erteilt. Die Entmündigung aber ist unanwendbar, weil sie nur für ausgeprägte Trunksucht vorgesehen ist.

Trunksucht beruht nicht notwendig auf dem Genusse großer Mengen von Alkohol, sondern darauf, daß bei einem kranken Menschen infolge seiner Intoleranz durch den Alkohol ein Zwang zum Trinken mit eigenartigen Folgeerscheinungen im Denken und Handeln ausgelöst wird. Rechtlich sind zu unterscheiden der „Trunkfällige", der für seine Handlungen grundsätzlich noch die volle Verantwortung trägt, und der „Trunksüchtige", bei dem sich bereits eine ausgeprägte Form der geistigen Erkrankung nachweisen

läßt. Allerdings ist praktisch die Grenzscheide nicht leicht zu bestimmen.

Entmündigungsreif ist nun, wer infolge der Trunksucht seine Angelegenheiten nicht zu besorgen vermag. Dabei ist nach Verfasser nicht der Nachweis erforderlich, daß der Erkrankte gar keine seiner Angelegenheiten mehr sachgemäß besorgen kann, sondern lediglich, daß er ihnen in ihrer Gesamtheit nicht mehr gerecht wird. Ferner kann entmündigt werden, wer infolge von Trunksucht sich oder seine Familie der Gefahr des Notstandes aussetzt, oder wer die Sicherheit anderer gefährdet. Der hierdurch erreichte Schutz ist jedoch, wie Verfasser mit Recht betont, unvollständig, solange nicht gleichzeitig die Unterbringung in eine Heilanstalt erfolgt. Außerdem widerspricht es dem Sinne des Gesetzes, wenn man in Fall II und III neben der Gefahr des Notstandes oder der Gefährdung anderer auch noch den Nachweis geistiger Erkrankung fordert. Verfasser schlägt daher folgende Fassung des § 6 Nr. 3 vor:

„Entmündigt kann werden, wer infolge von Trunksucht die Gesamtheit seiner Angelegenheiten nicht vernunftgemäß zu besorgen vermag, oder wer infolge von Trunkfälligkeit sich oder seine Familie der Gefahr des Notstandes aussetzt oder die Sicherheit anderer gefährdet."

Im folgenden Kapitel, das die Durchführung der Entmündigung in der Praxis und ihre Ergebnisse behandelt, sehen wir an Zahlen nachgewiesen, daß infolge der vorhandenen Mängel die bisherigen Entmündigungsfälle in gar keinem Verhältnisse zur tatsächlich herrschenden Trunksucht stehen. Verfasser bezeichnet sodann als Ergebnis seiner Untersuchungen den Satz: Die Entmündigung kommt zu spät! Auch die anderweitigen bestehenden Rechtsnormen (polizeiliche Branntweinentziehung, Überweisung an die Landespolizeibehörde) sind durchaus unzulänglich. Ehescheidung kann erst nach tiefer Zerrüttung des ehelichen Lebens ausgesprochen werden. Dem Eintritte solcher Zustände sollte eben vorgebeugt werden.

Zum Schlusse formuliert E. seine Reformvorschläge, die im wesentlichen auf rechtzeitige Zwangsbehandlung der Trinker hinauslaufen. Vorbedingung ist die Errichtung staatlicher Heilanstalten. Die daraus erwachsenden Kosten müßten nicht nur auf die Provinzen, sondern auch auf Gemeinden, Gutsbezirke etc. sich verteilen. Die Einweisung hätte durch Gerichtsbeschluß zu geschehen. Im einzelnen würden die Bestimmungen etwa folgendermaßen lauten:

A) „Ein Trunkfälliger, der noch das Verständnis für die Bedeutung dieser Verfügung besitzt, kann aus eigener Entschließung sich der Heilbehandlung in einer öffentlichen Trinkeranstalt mit der Wirkung unterwerfen, daß er dort bis zu seiner Heilung, höchstens jedoch auf die Dauer von 2 [illegible] ch wider seinen Willen zur[illegible] alten werden darf."

B) 1. „Die Aufnahme eines wegen Trunksucht oder Trunkfälligkeit Entmündigten in eine öffentliche Trinkerheilanstalt erfolgt auf Antrag seines Vormundes, sofern die Anstaltsbedürftigkeit durch einen Arzt (Gerichtsarzt) festgestellt und von dem Leiter der Anstalt bestätigt wird. Die Dauer des Heilverfahrens . . . usw."

2. „Der Zwangsbehandlung in einer öffentlichen Trinkerheilanstalt ist zu unterstellen, wer infolge von Trunkfälligkeit in einen Zustand gerät, der die Gefahr begründet, daß zu seinem oder seiner Familie Unterhalt die öffentliche Armenunterstützung in Anspruch genommen werden muß. Die Anordnung der Unterbringung . . . usw."

3. „Wer wegen eines im Trunke begangenen gemeingefährlichen Verbrechens, einer gefährlichen Körperverletzung oder eines Sittlichkeitsverbrechens bestraft oder, weil er bei Begehung der Tat unzurechnungsfähig war, freigesprochen worden ist, kann durch Urteil des erkennenden Strafgerichts neben oder statt der Strafe einer öffentlichen Heilanstalt für Trunkfällige überwiesen werden. Die Dauer . . . usw."

Die Lektüre der anregenden Schrift kann nicht genug empfohlen werden.

Raecke-Frankfurt a. M.




C. a.
γ
parc
γ


C. p.
c.



Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.

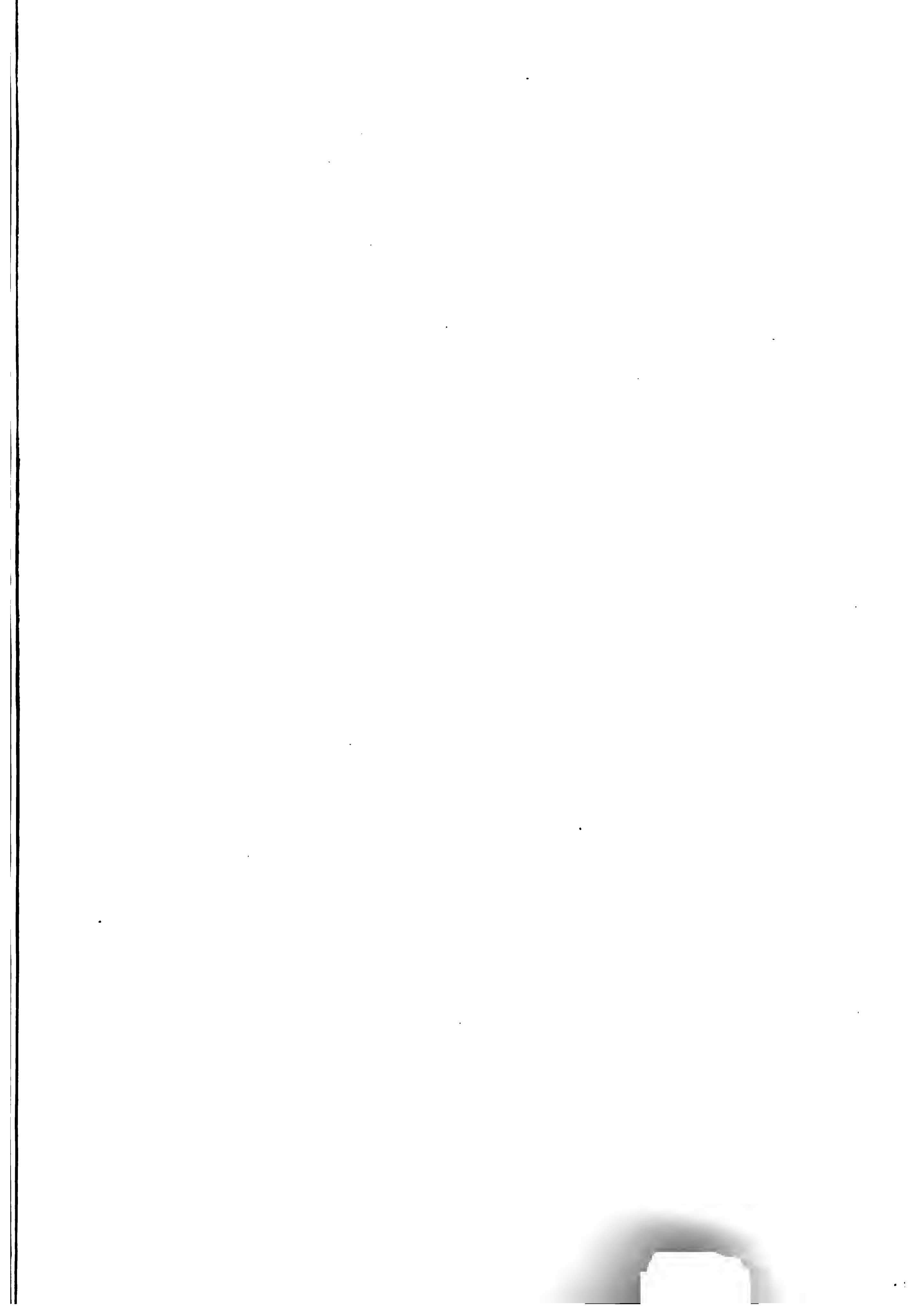
Tafel 2.

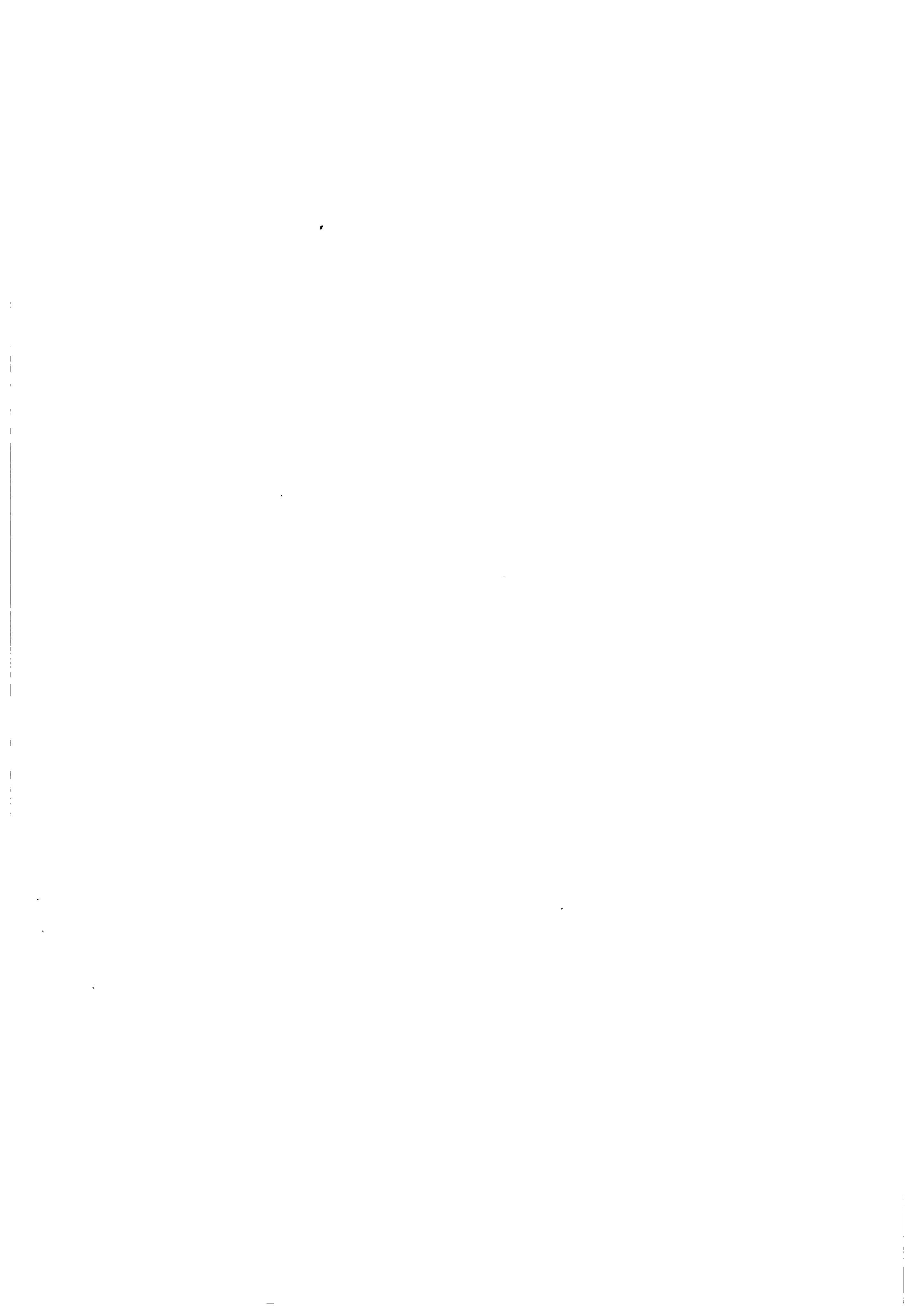



VI.
V. γ
III. IV. V.
II.
I.



Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.

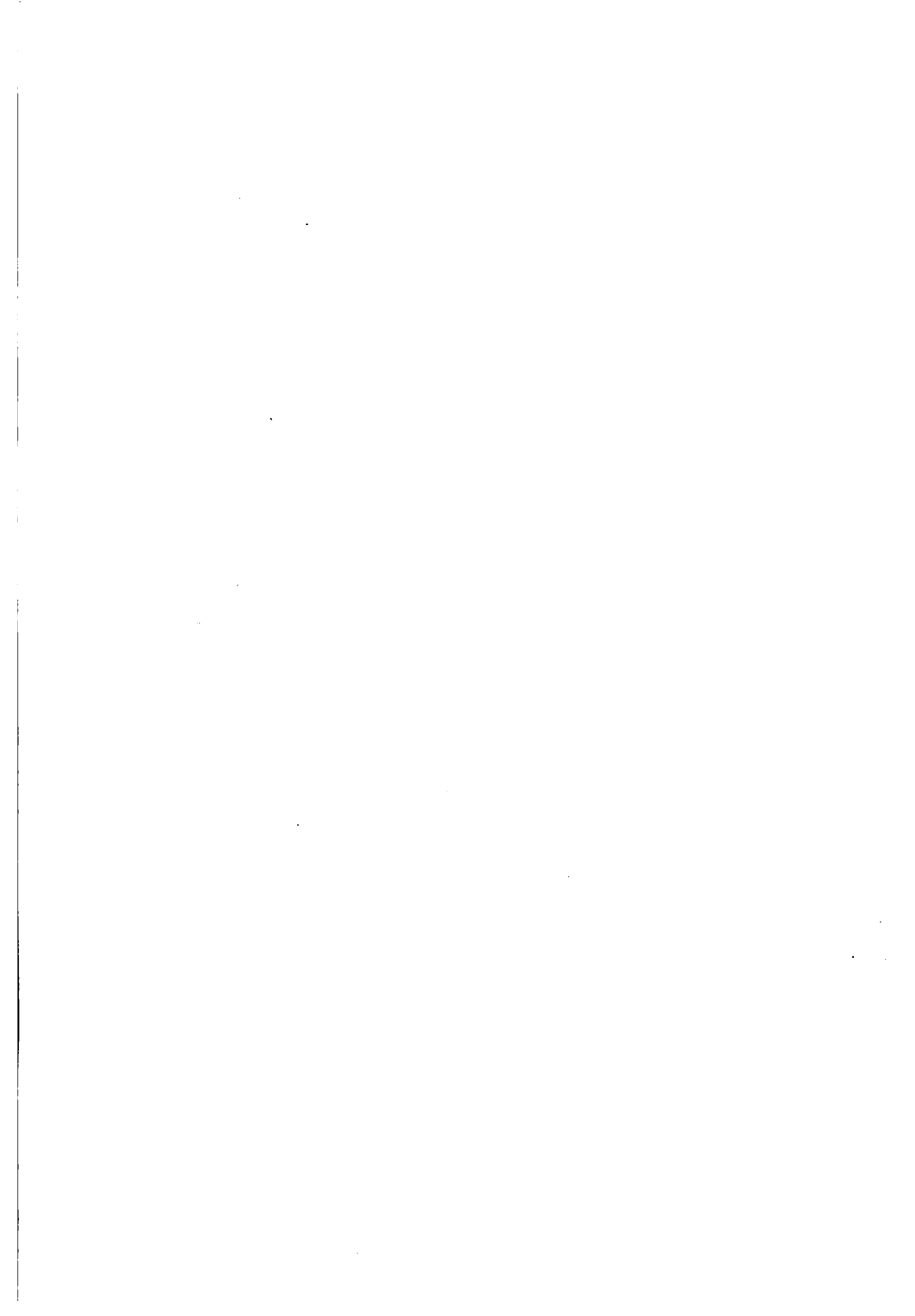









C. p.
c.

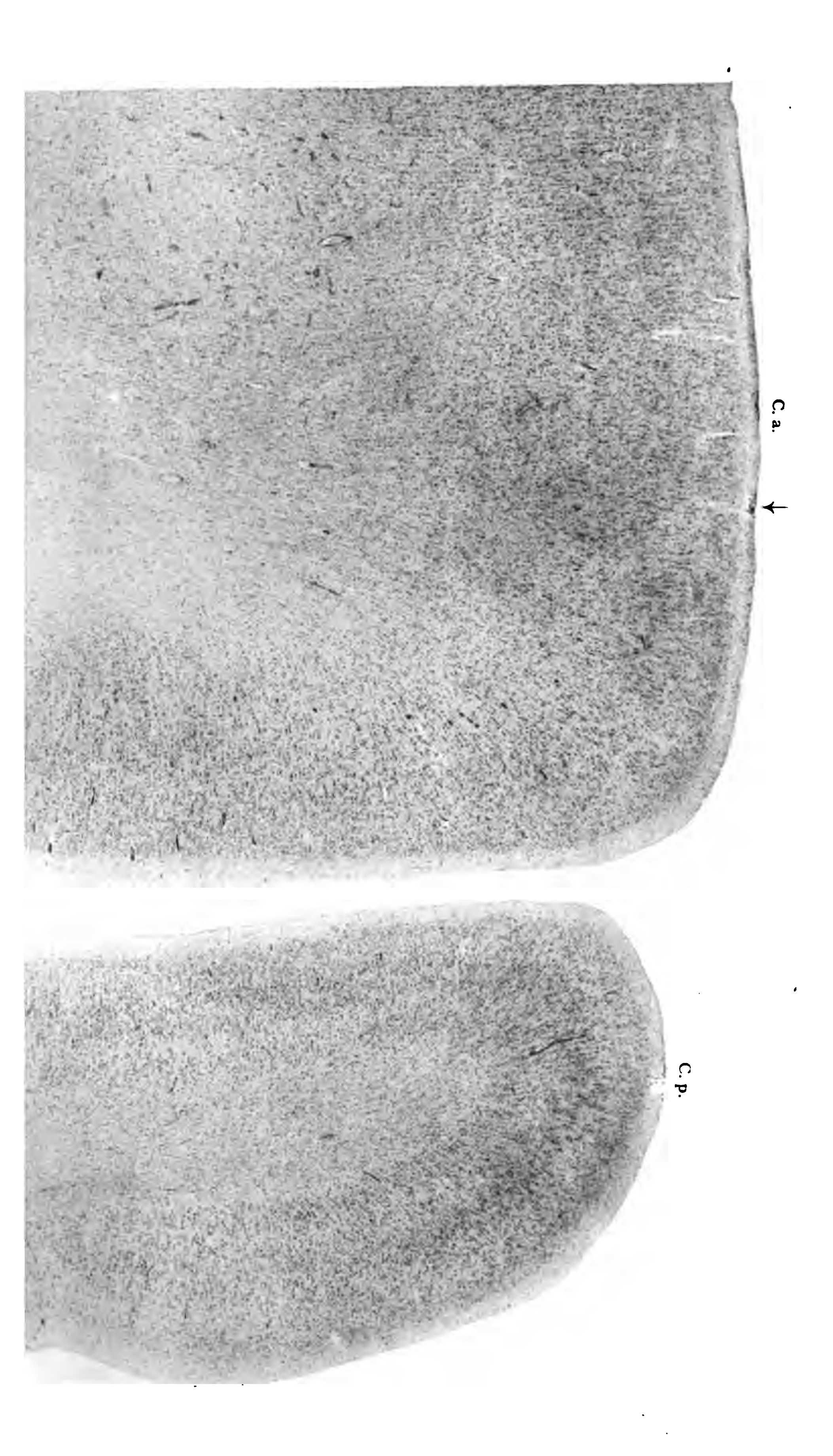


Journal f. Psychol. u. Neurol. Bd. II.
(Brodmann, Histologische Lokalisation.)



Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.

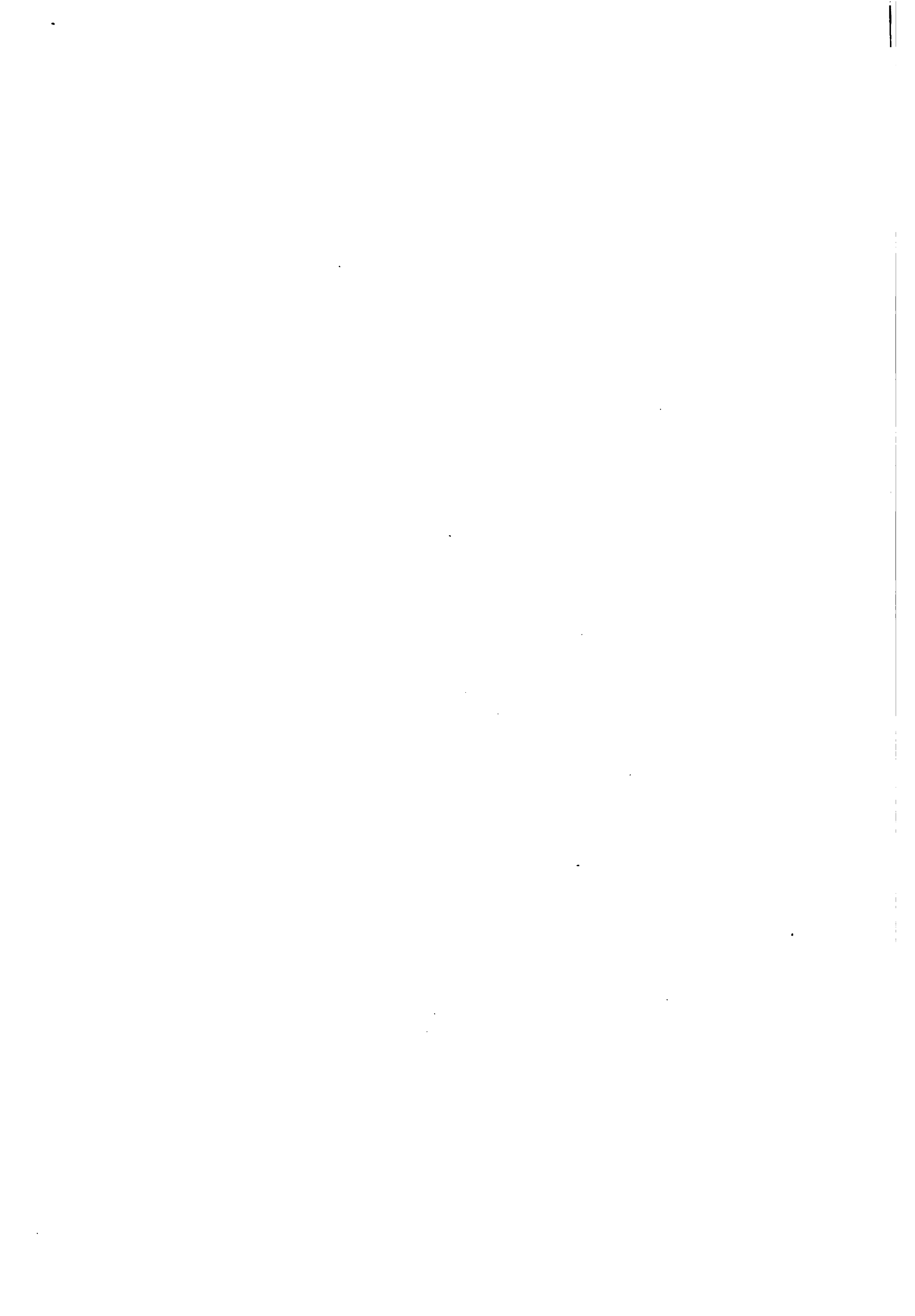
Tafel 2.

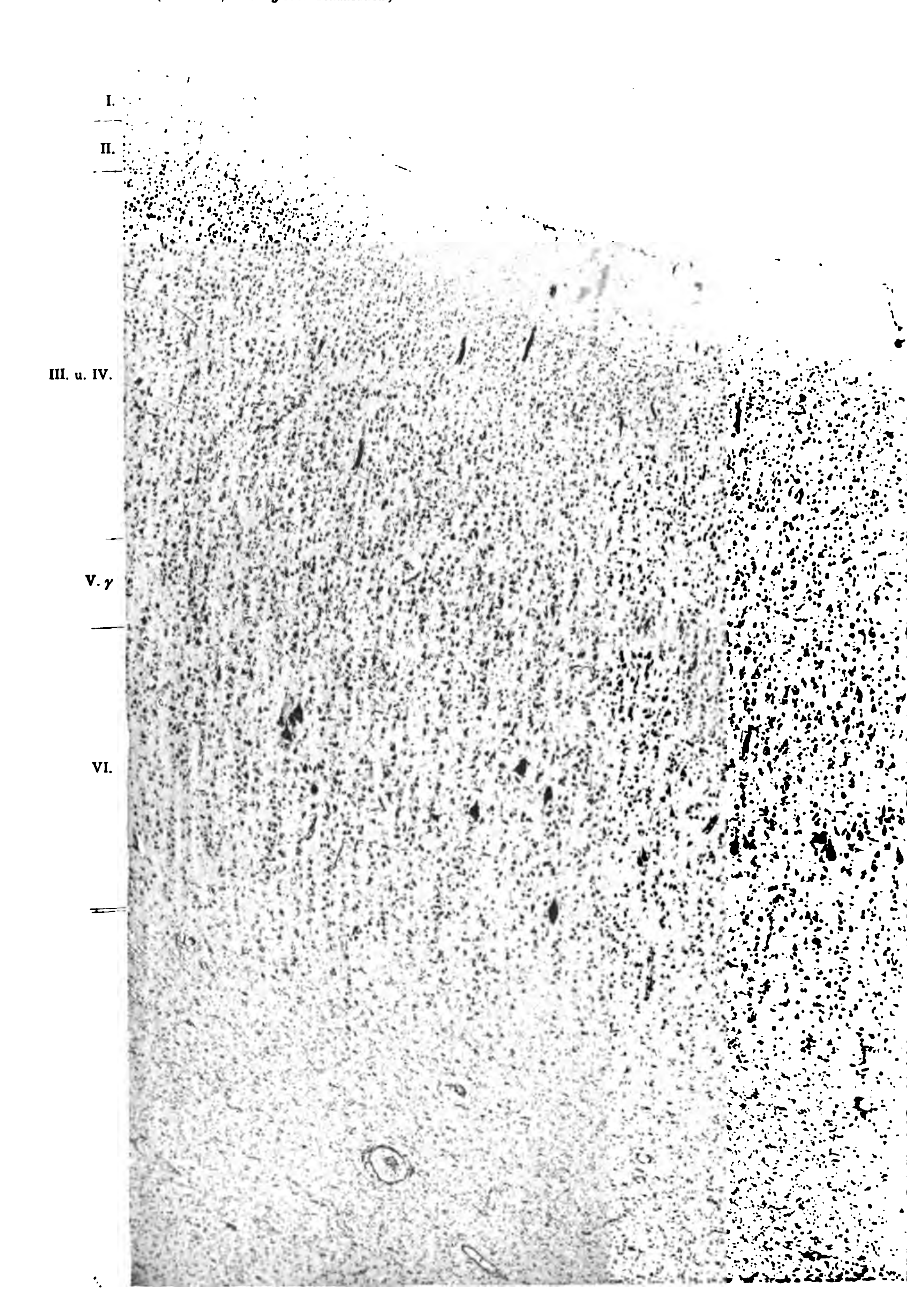


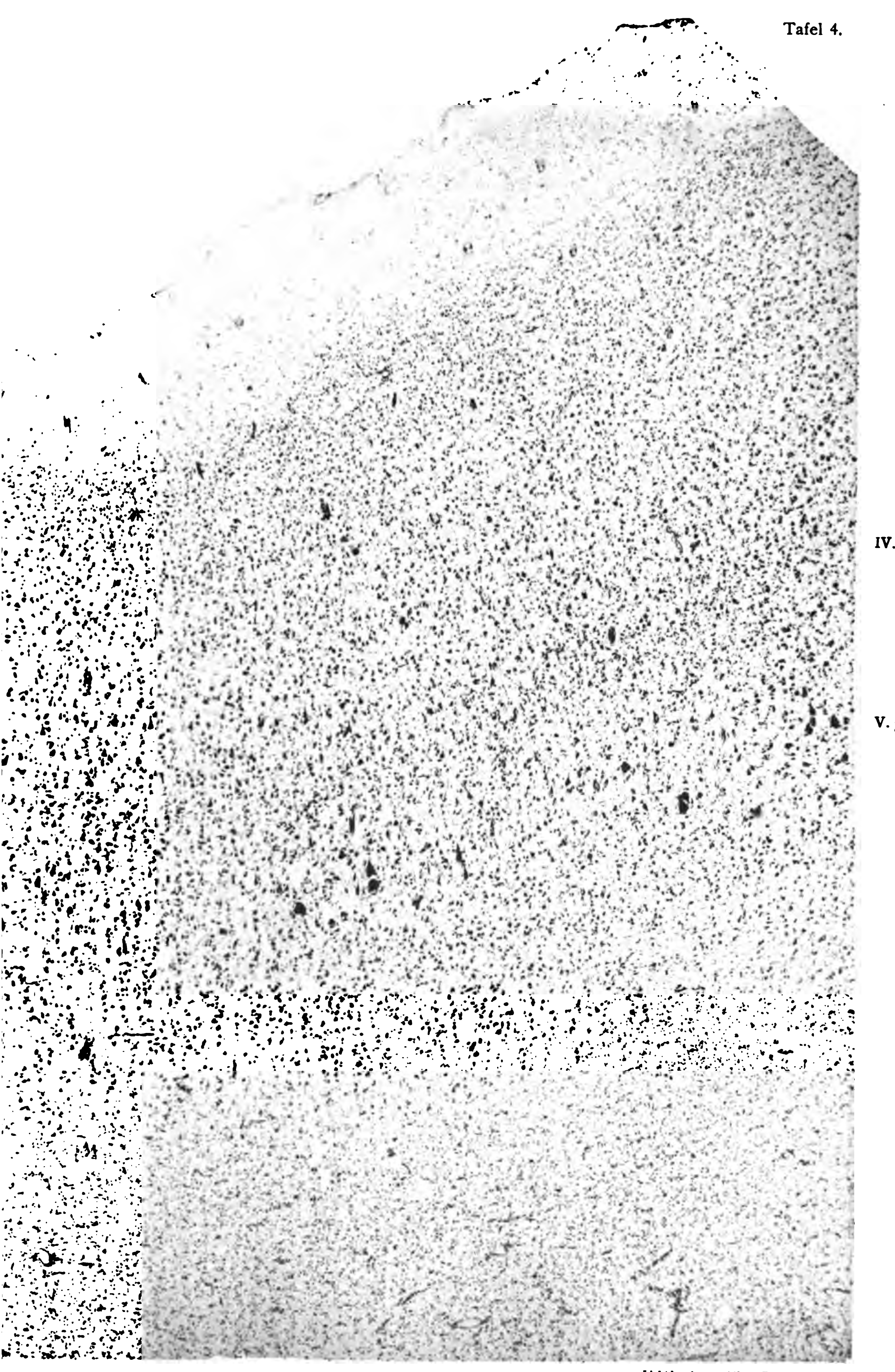

VI.
V. γ
III. IV. V.
II
I



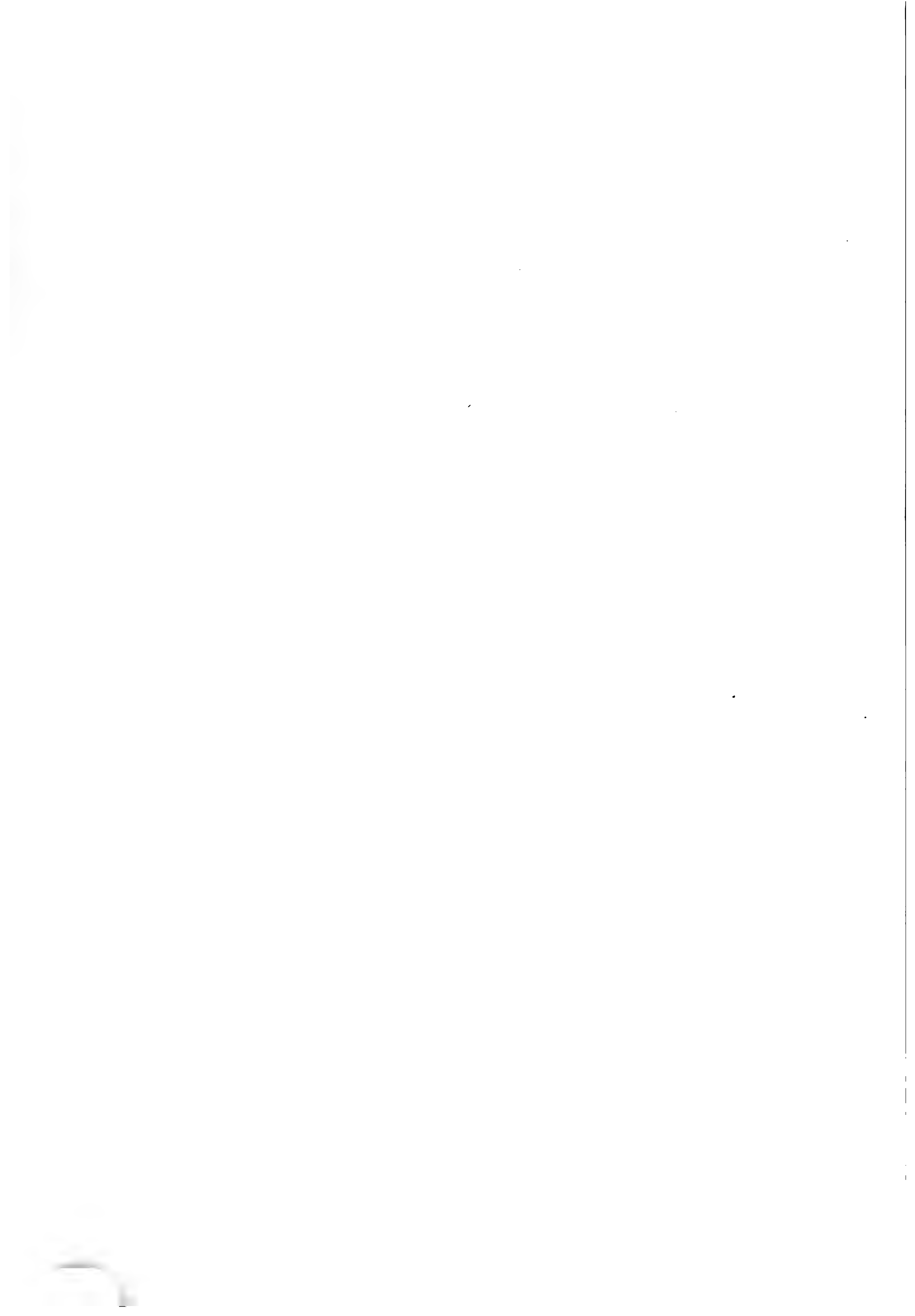
Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.



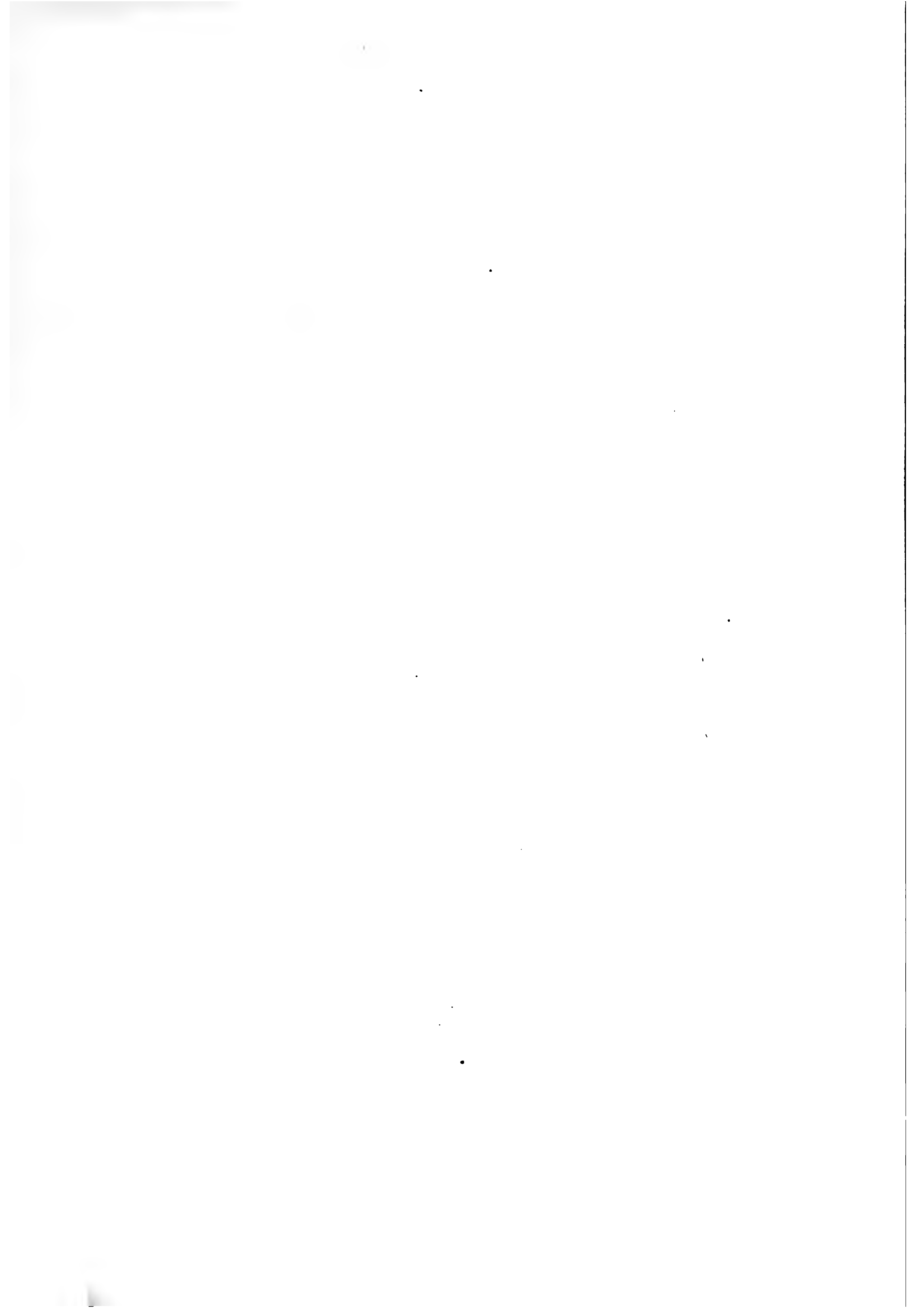

I.
II.
III. u. IV.
V. γ
VI.

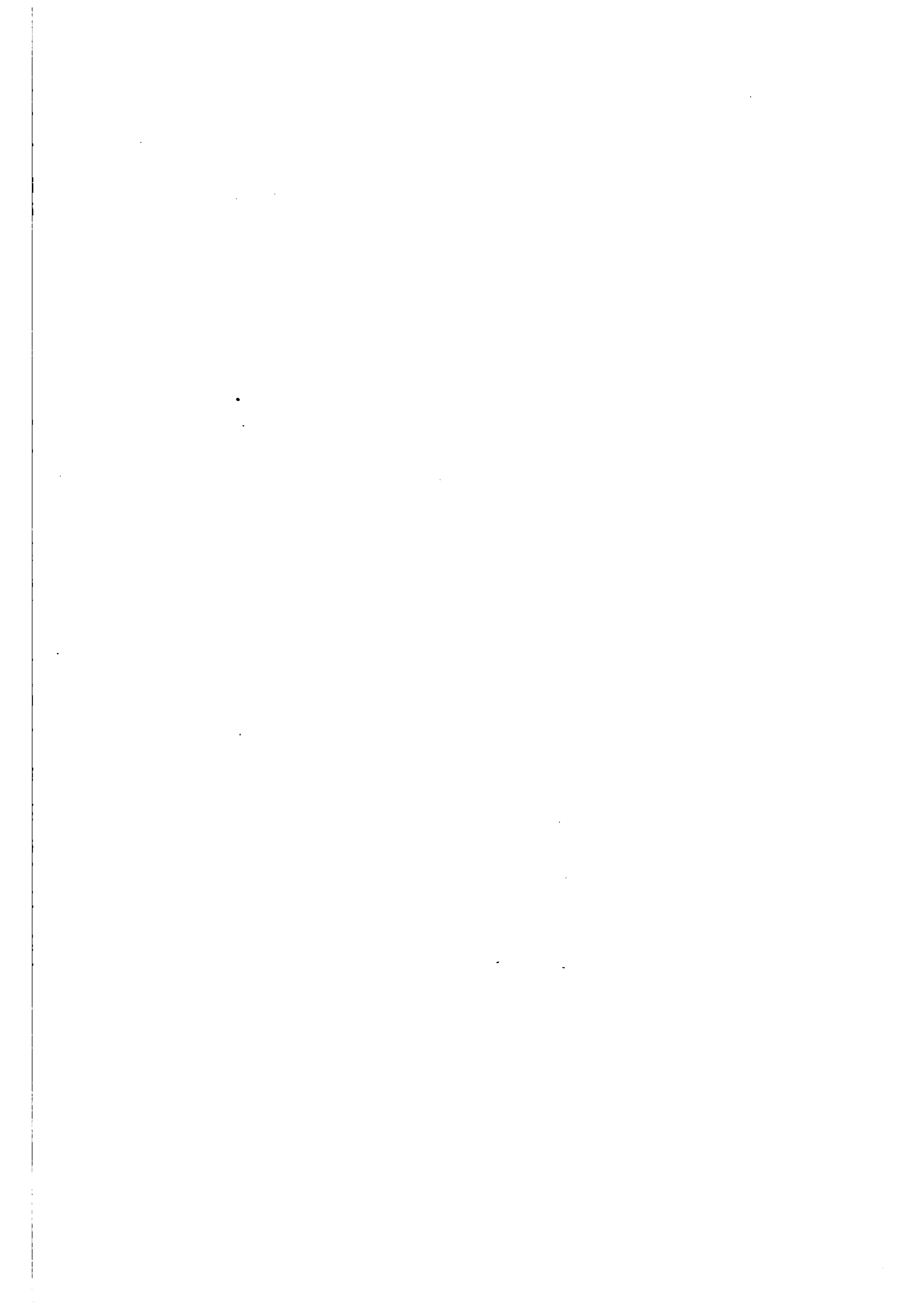


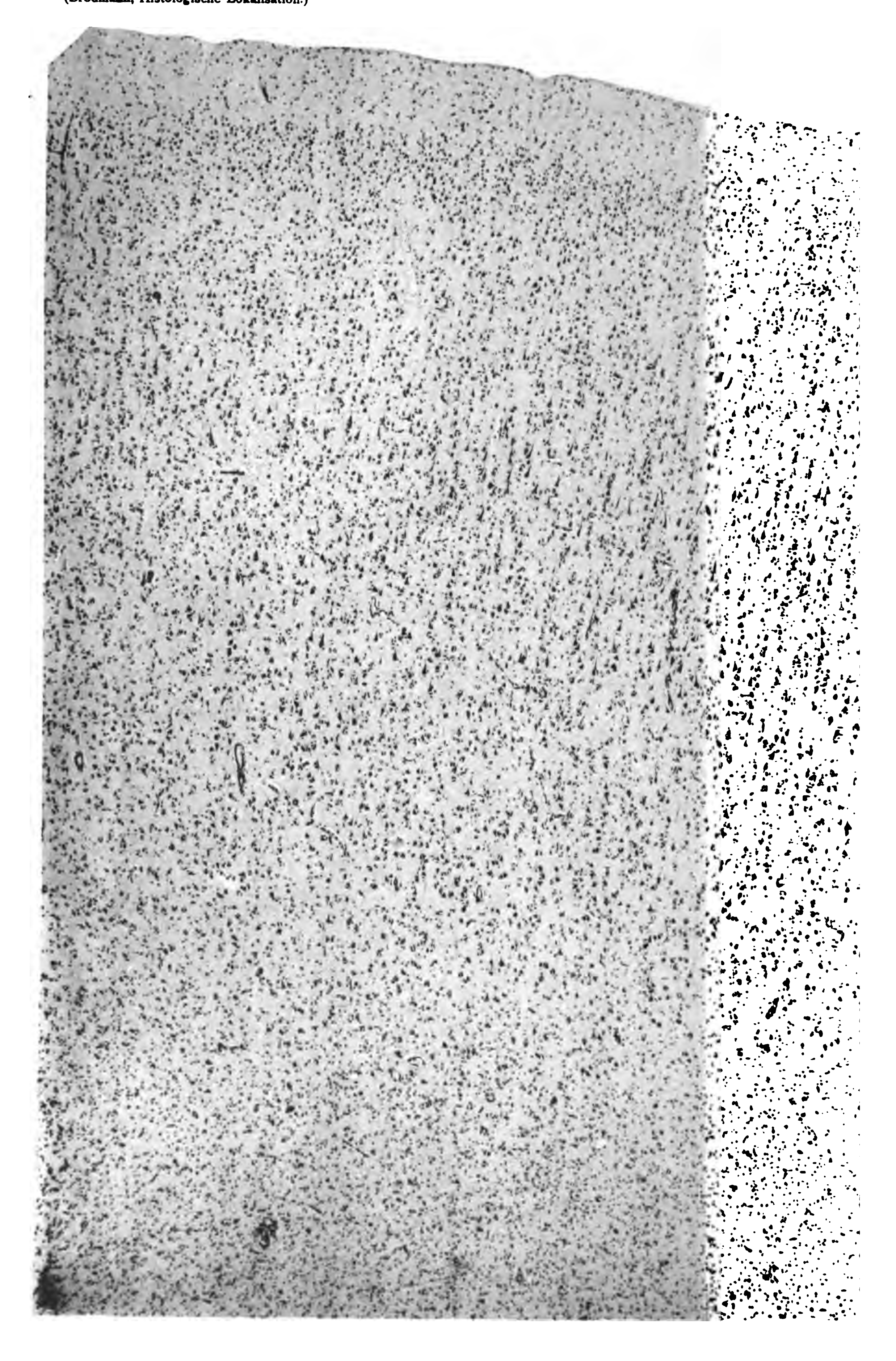
Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.

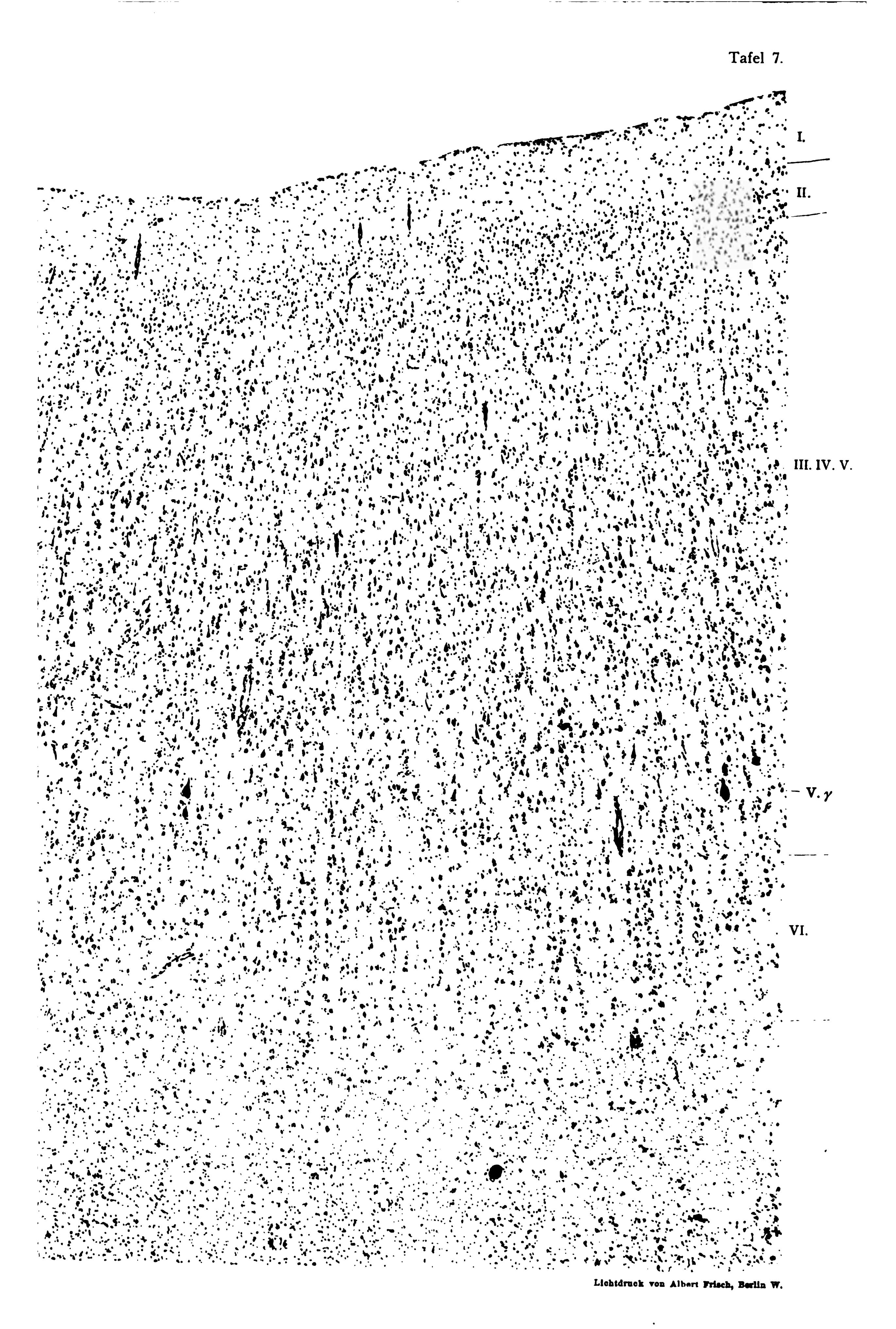






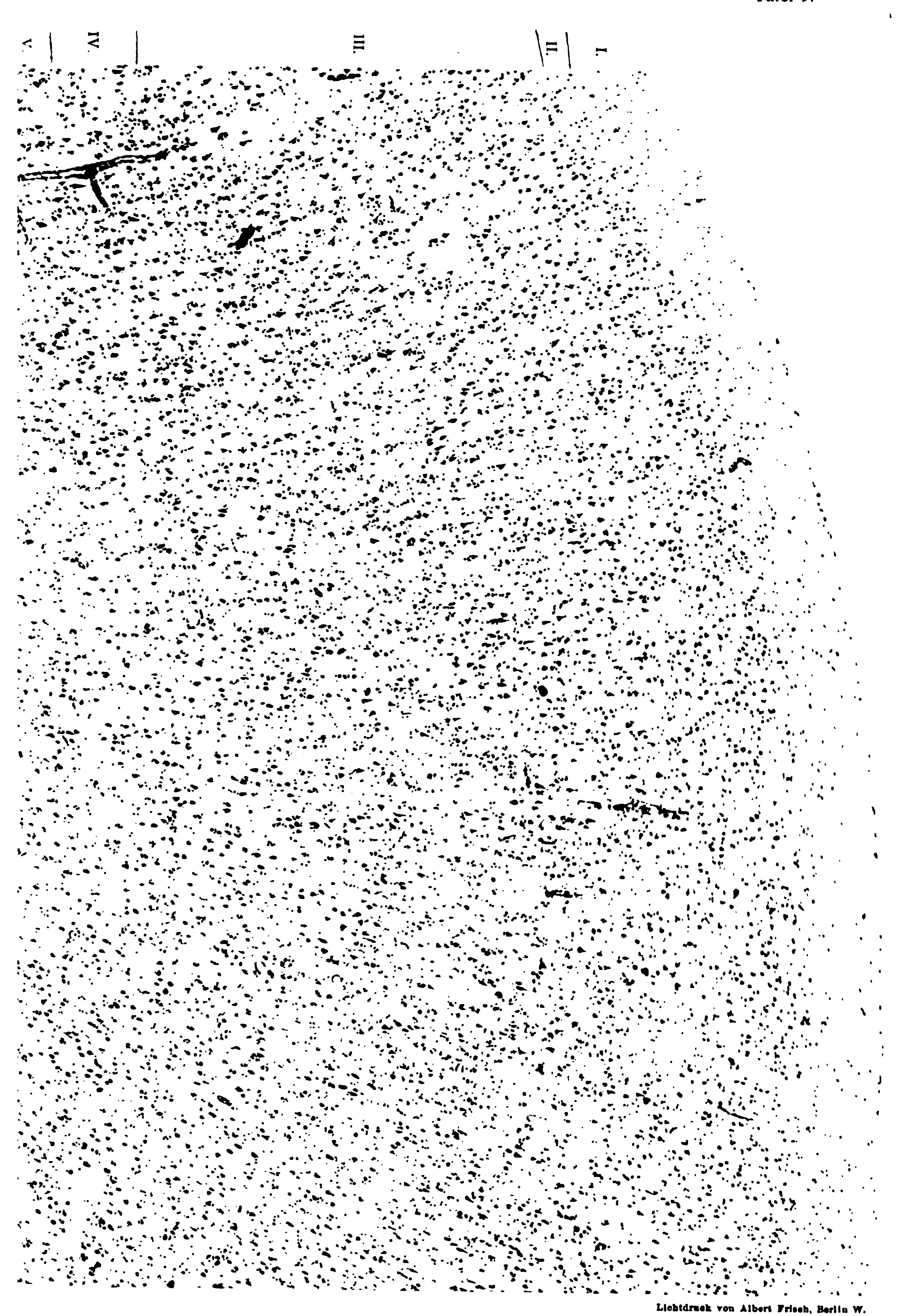




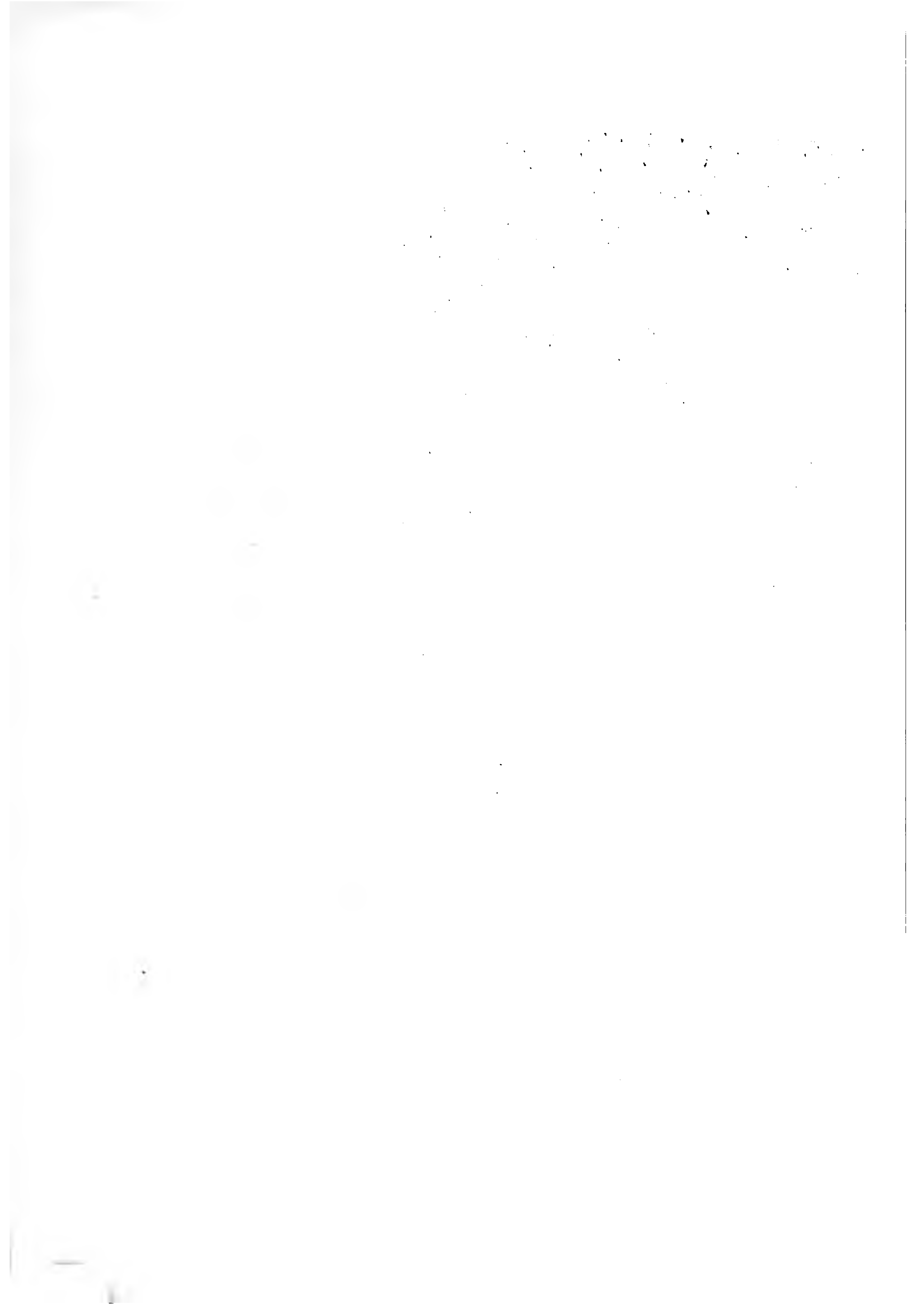


Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.

VI



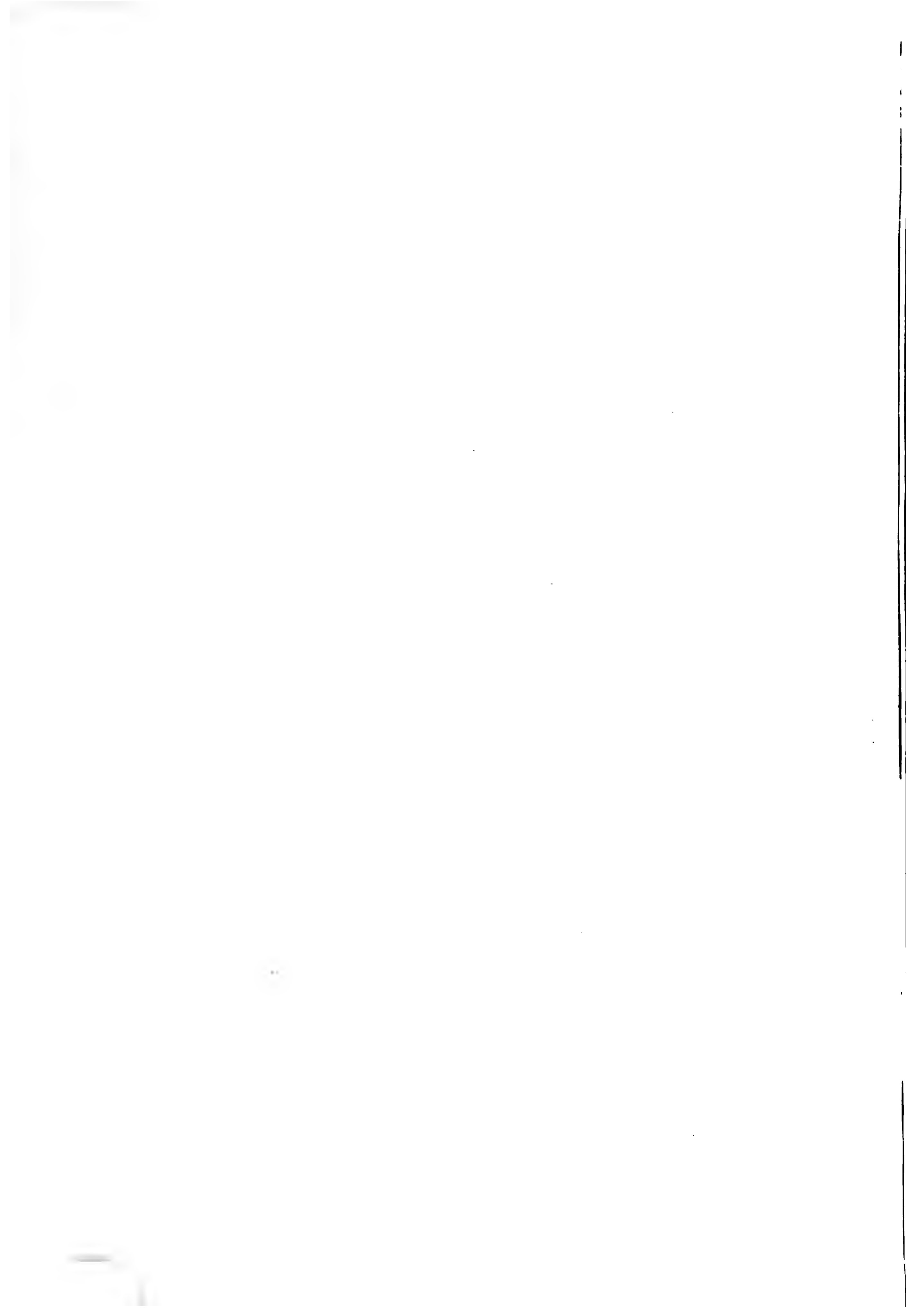
Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.

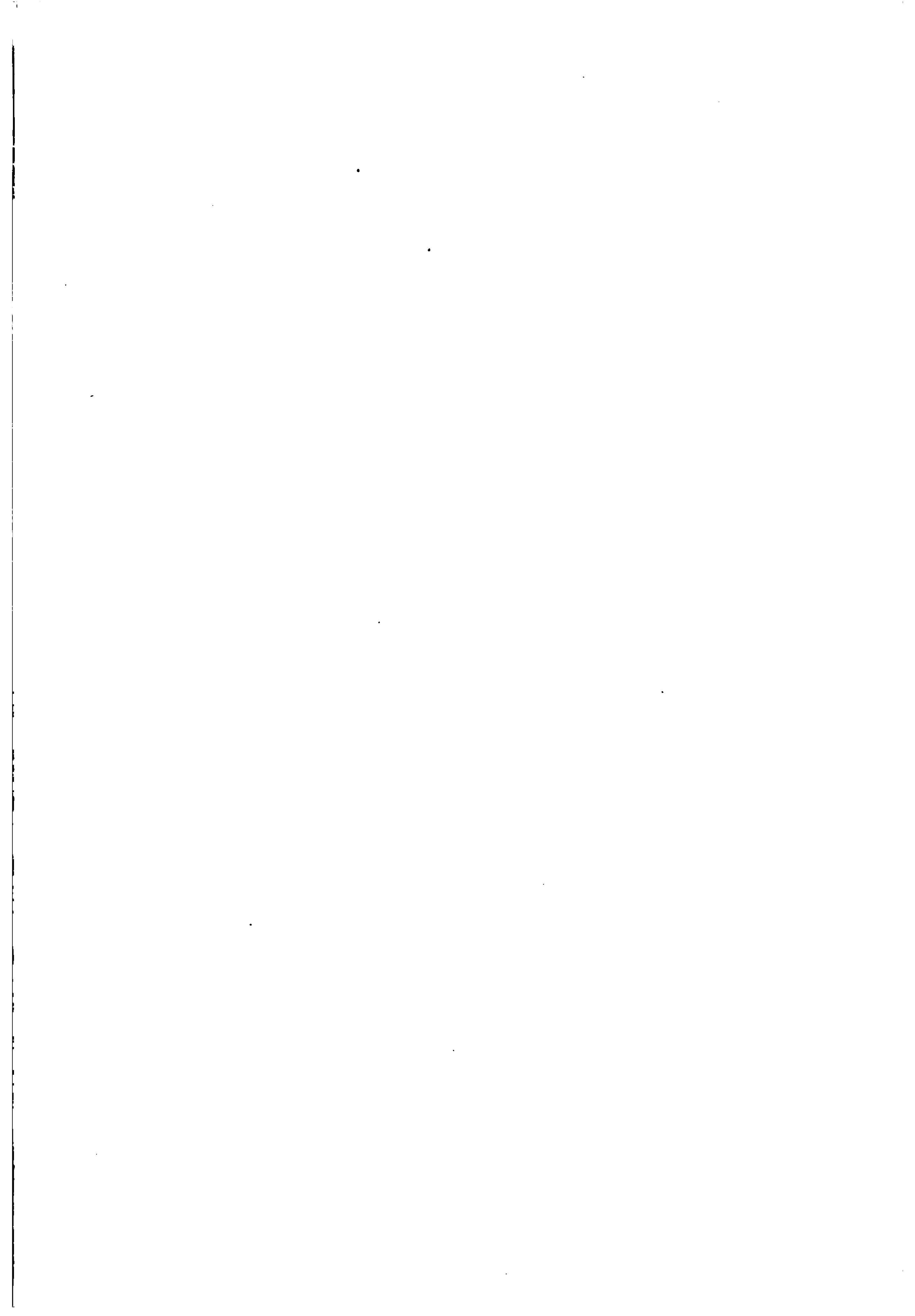


VI



Lichtdruck von Albert Frisch, Berlin W.





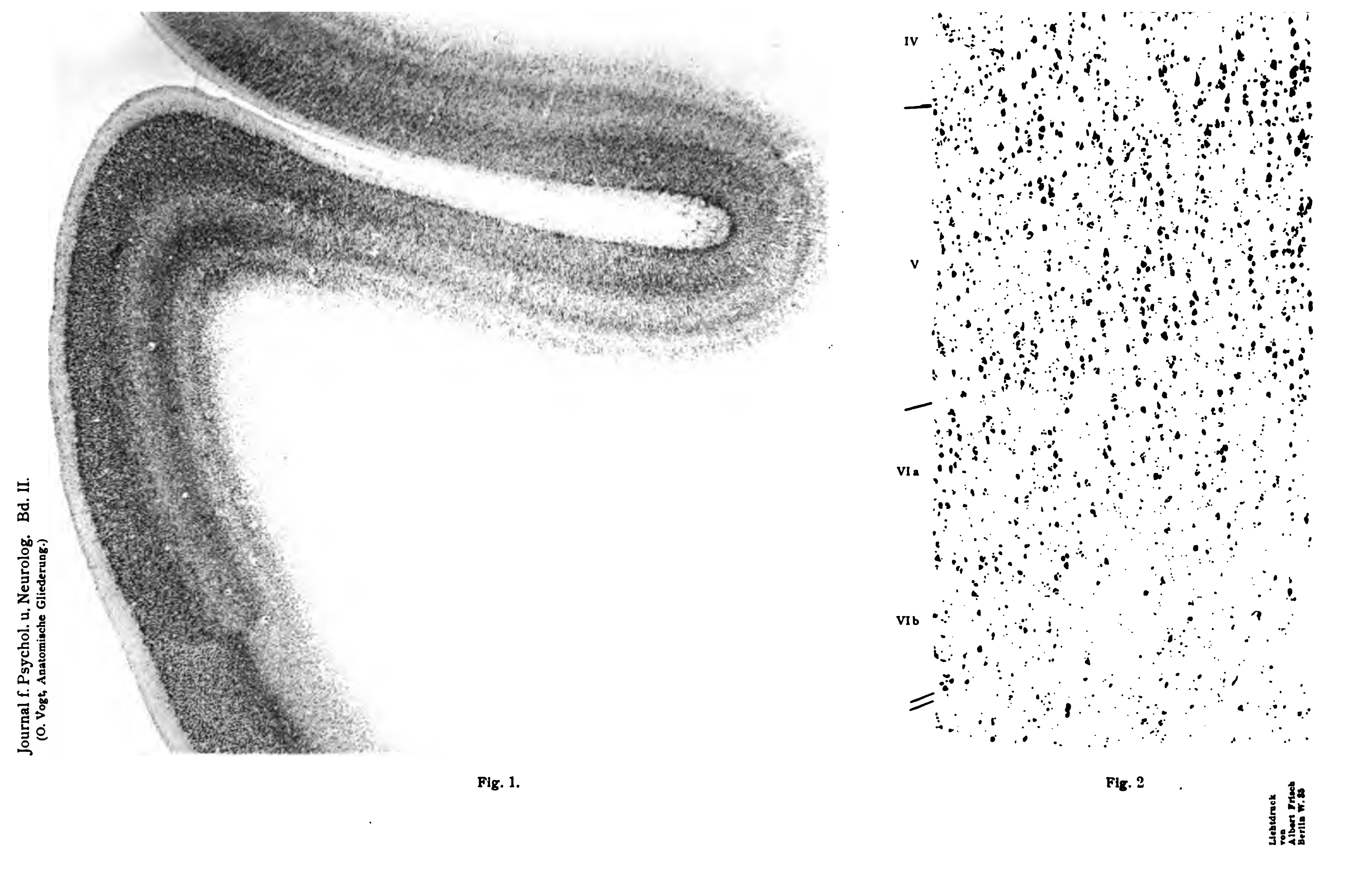


Fig. 1.

Fig. 2

Lichtdruck von Albert Frisch Berlin W. 35

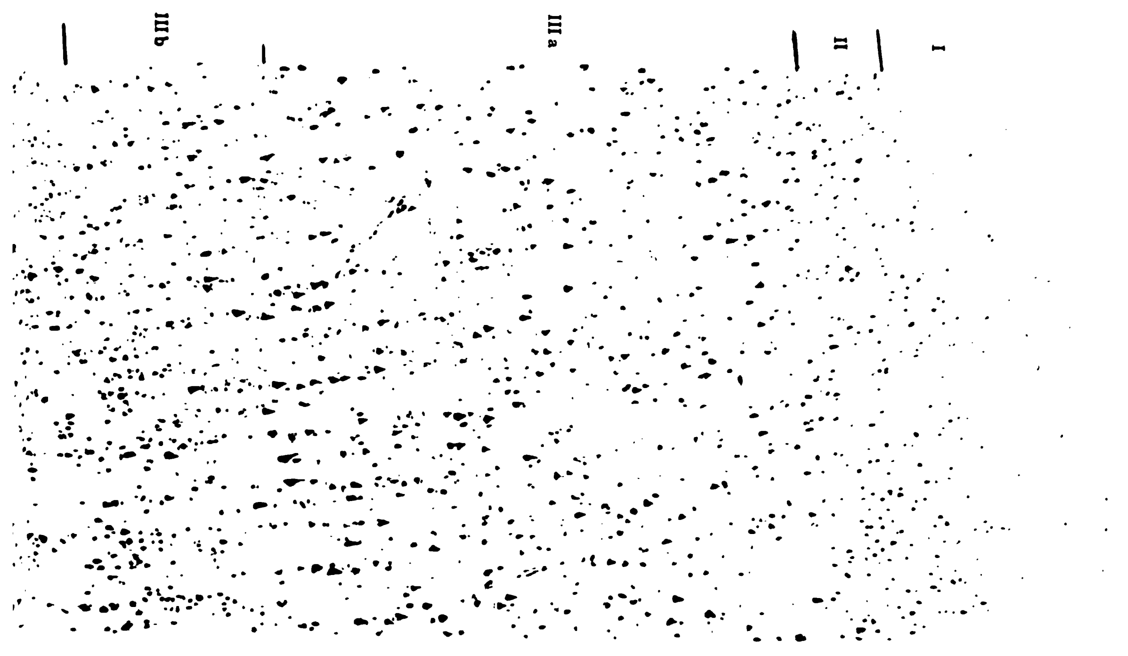

I
II
IIIa
IIIb

Fig. 1.

IV

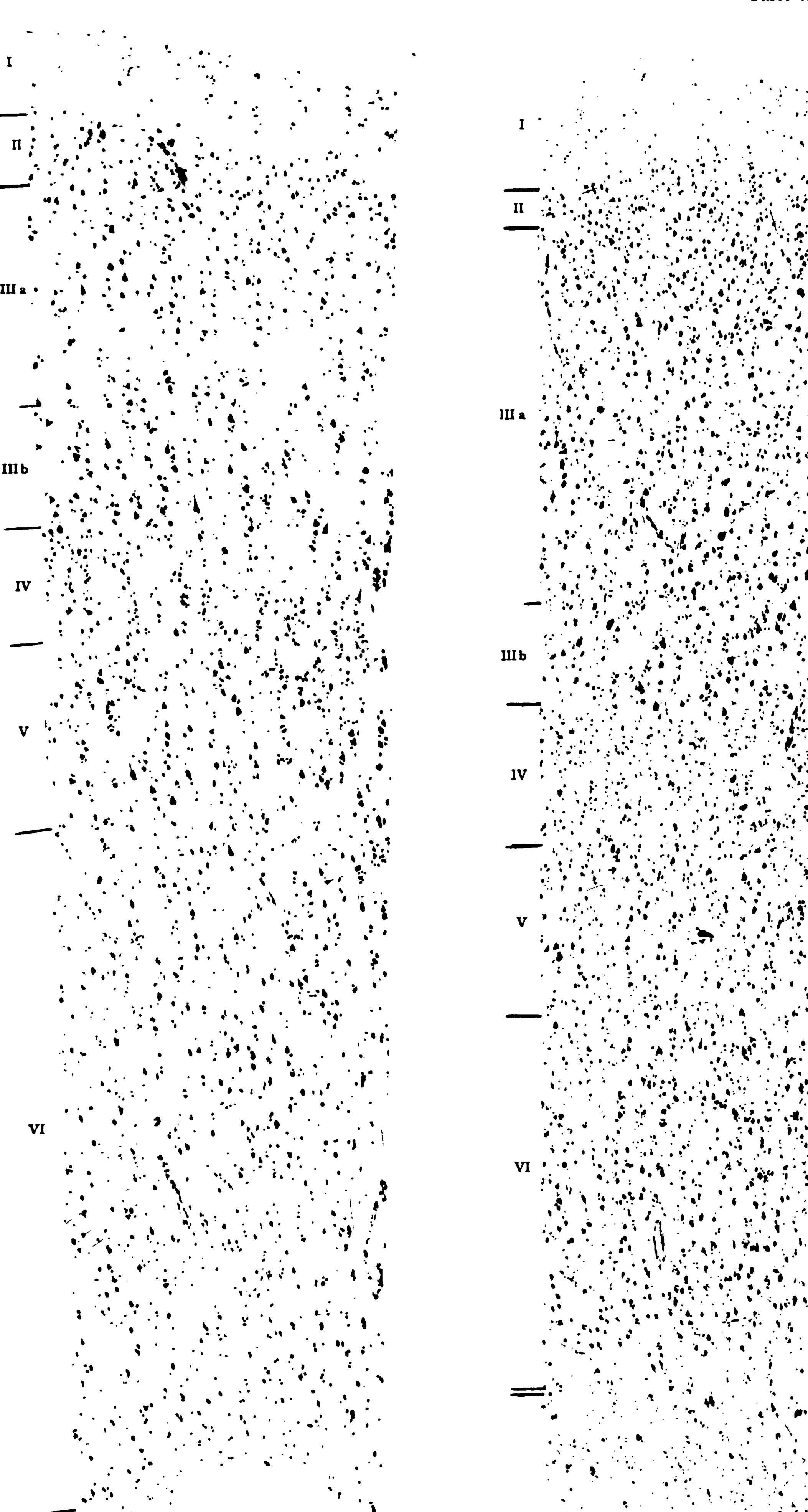
V

VIa

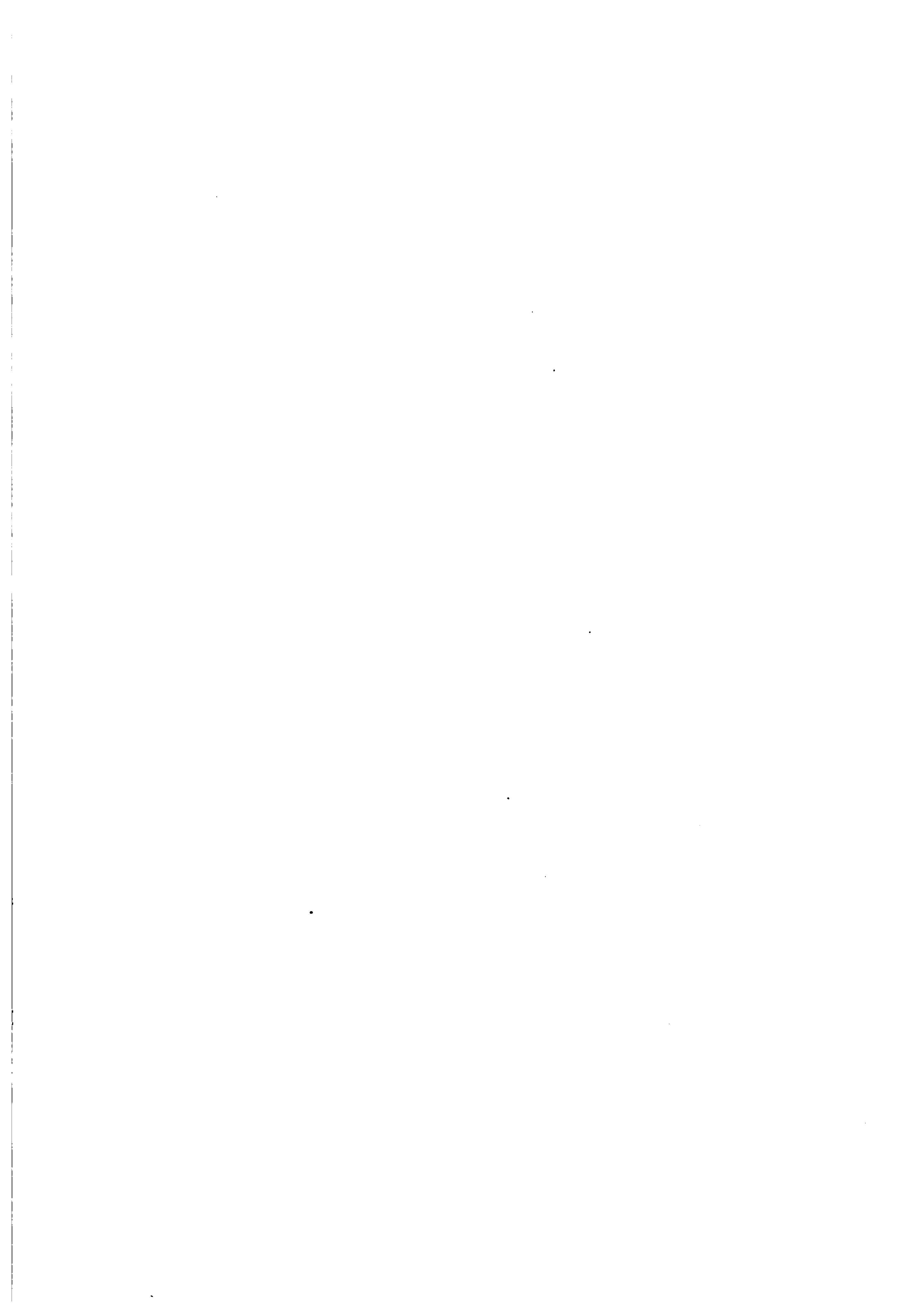
VIb

Fig. 2

Lichtdruck
von
Albert Frisch
Berlin W. 35


I
II
III a
III b
IV
V
VI
I
II
III a
III b
IV
V
VI



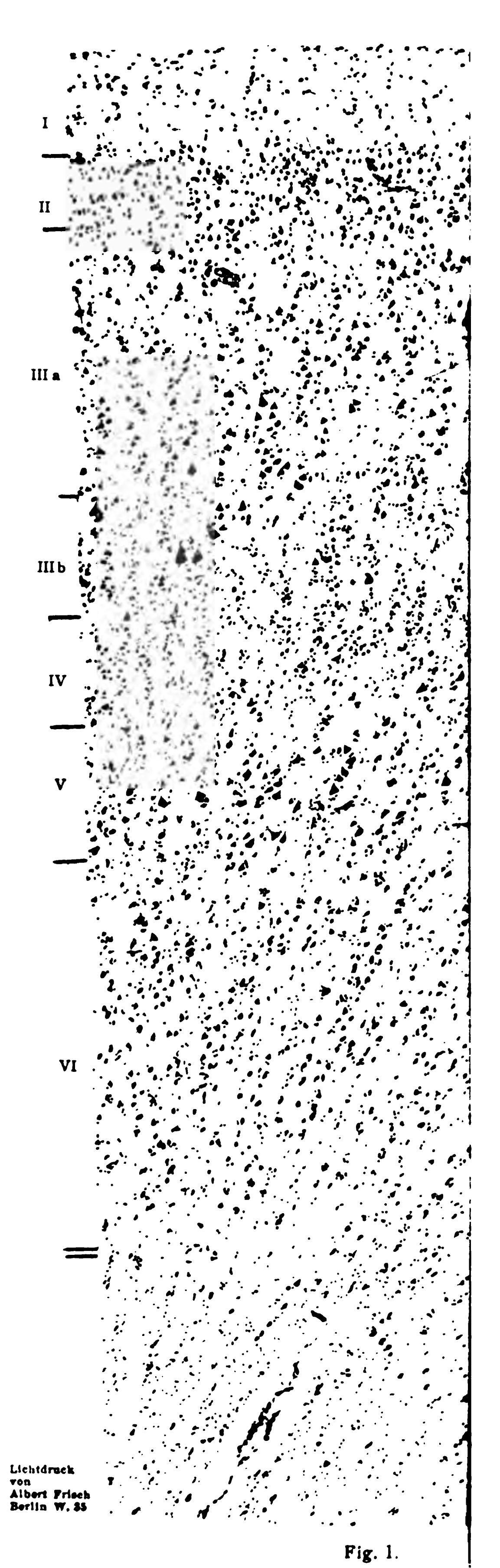


I
II
III a
III b
IV
V
VI a
VI b

I
II
III a
III b
IV
V
VI a
VI b

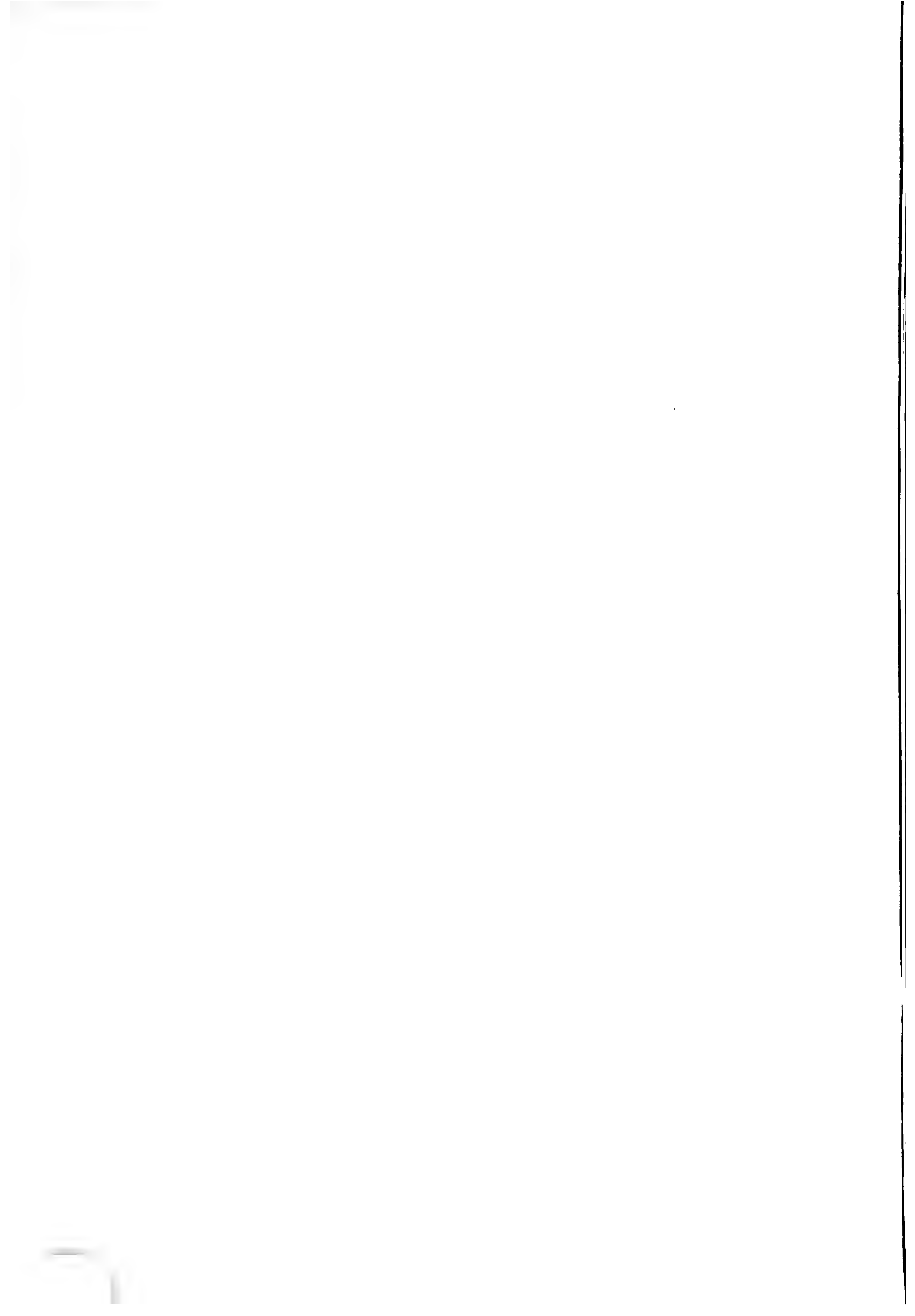
Lichtdruck
von
Albert Frisch
Berlin W. 35

Fig. 2.



Lichtdruck von Albert Frisch Berlin W. 35

Fig. 1.



Journal f. Psychol. u. Neurolog. Bd. II.
(O. Vogt, Anatomische Gliederung.)



Fig. 1.

Lichtdruck von A

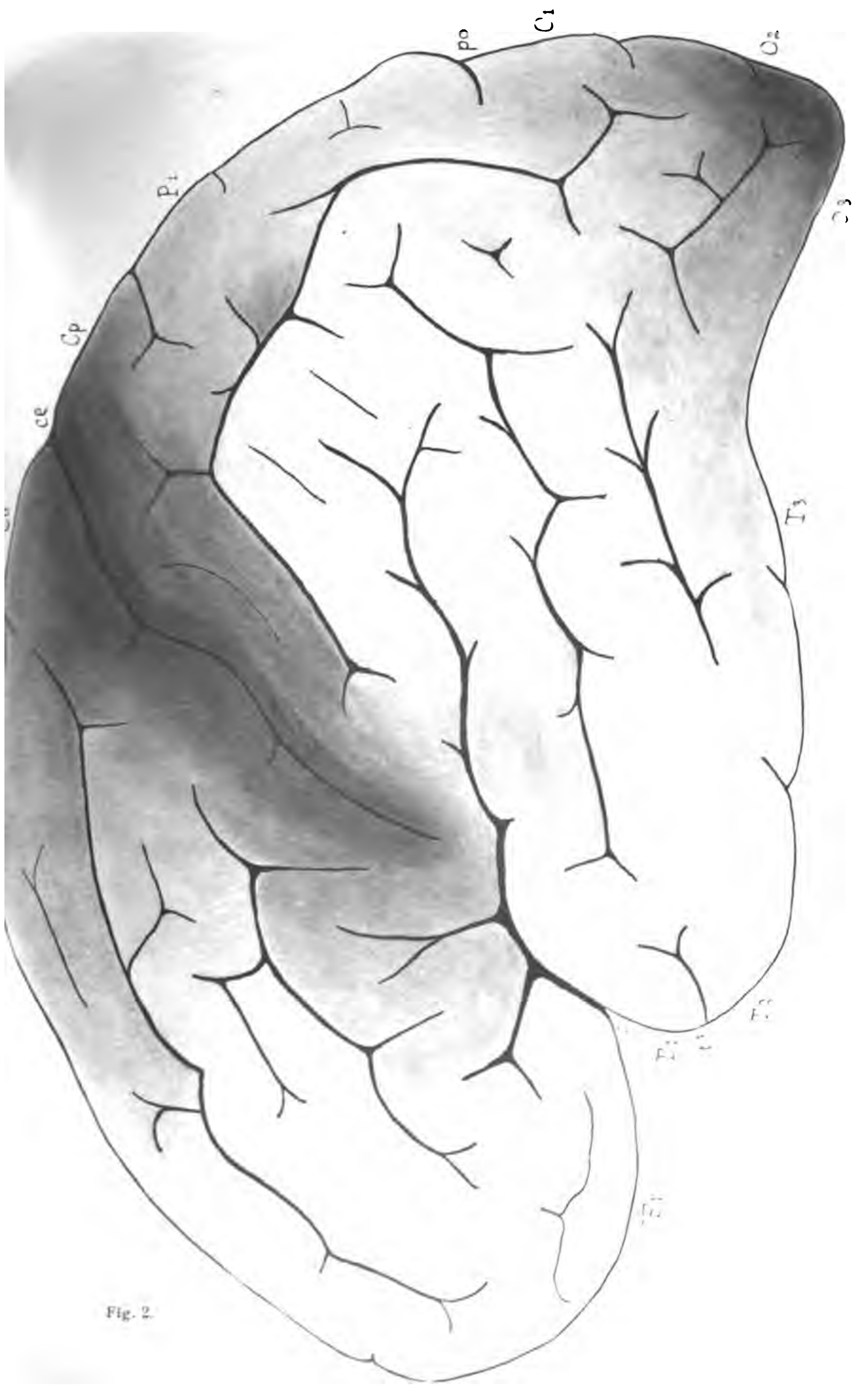


Fig. 2.

Fr Frisch, Berlin W. 35.

Fig. 1.

IV

V

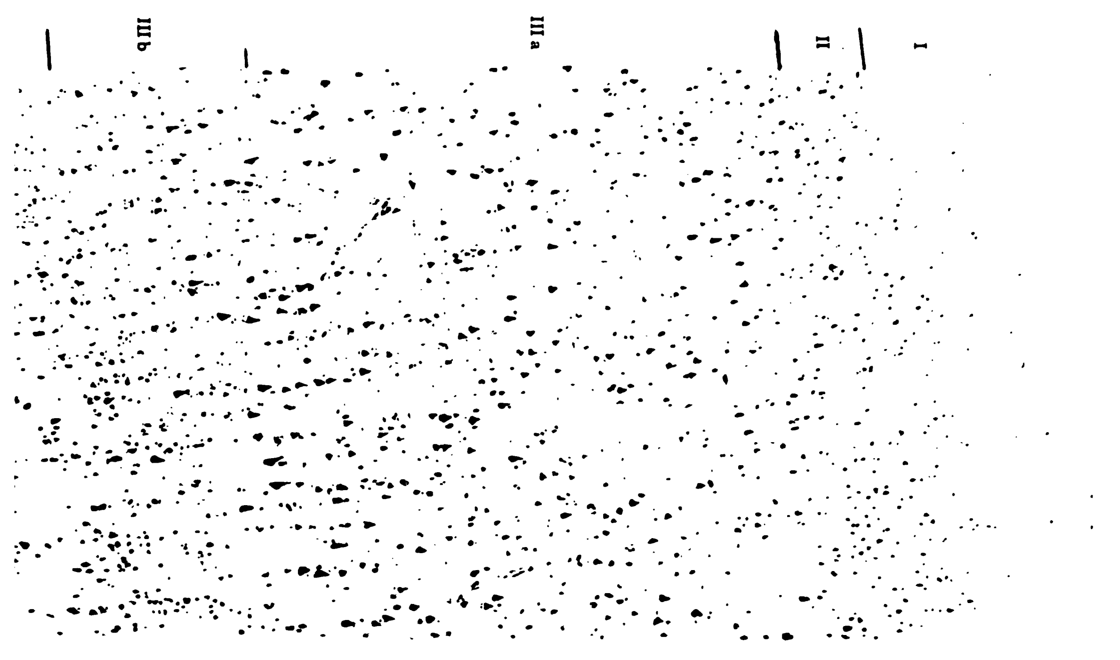
VIa

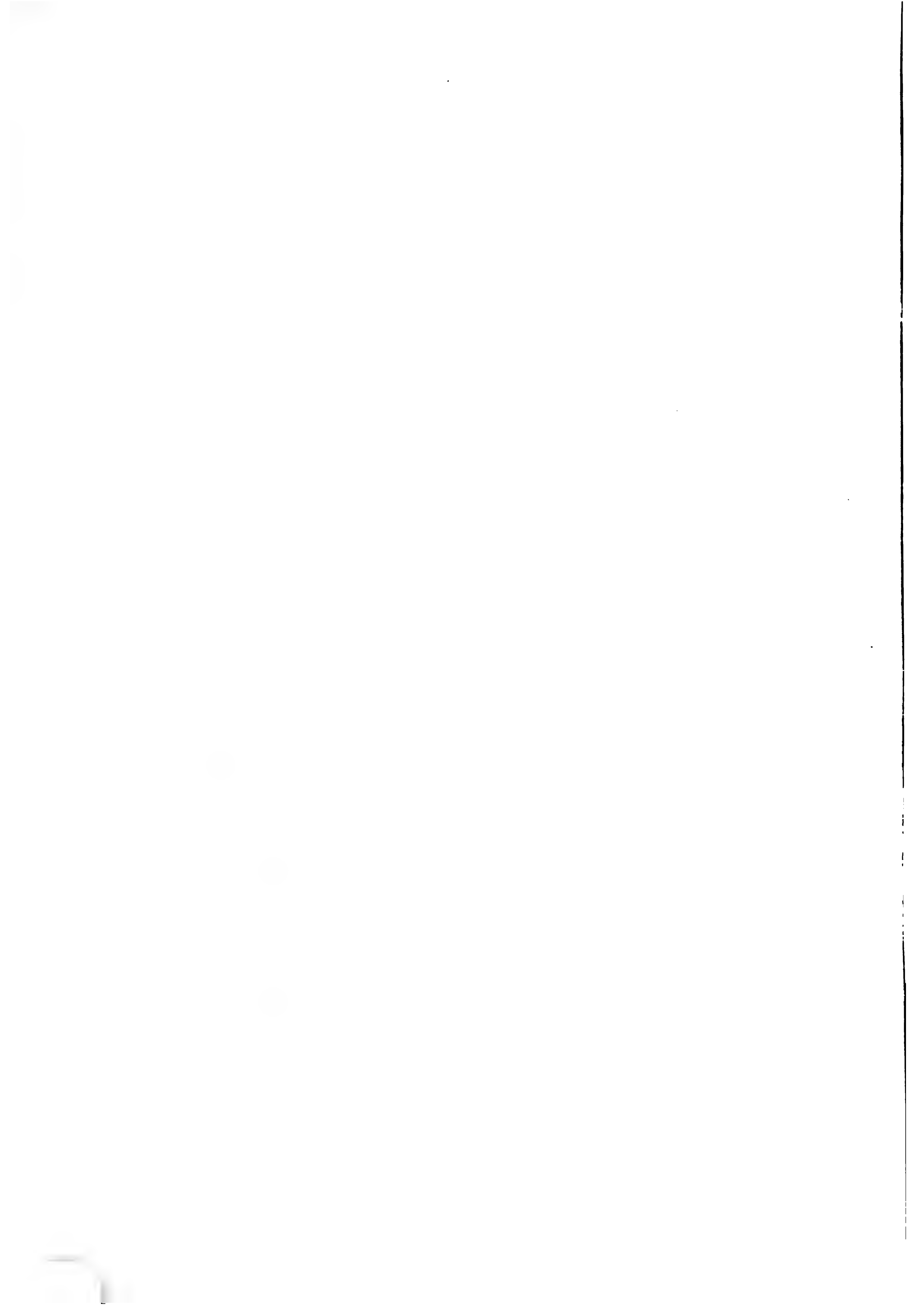
VIb

Fig. 2

Lichtdruck
von
Albert Frisch
Berlin W. 35

Tafel 11.





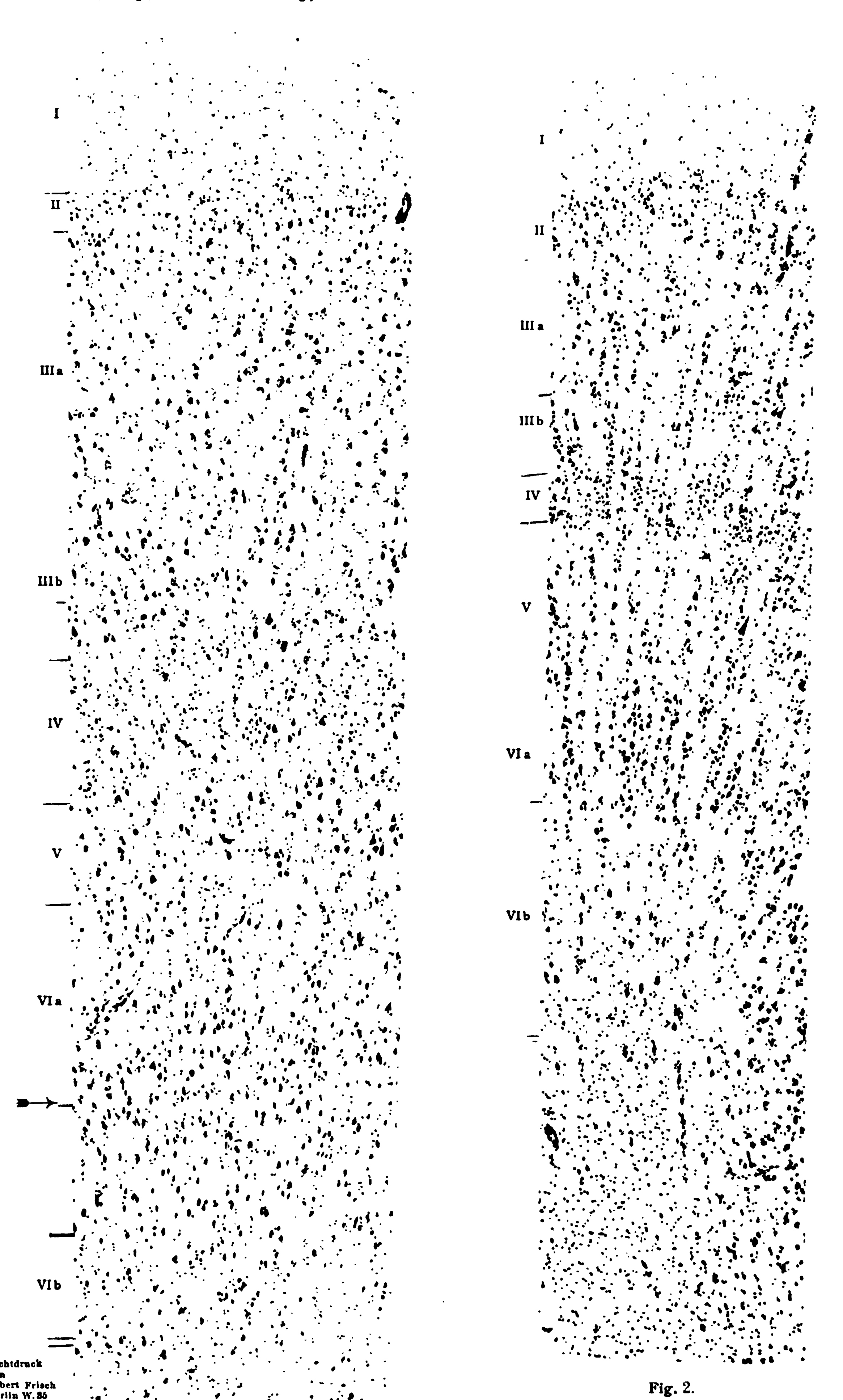
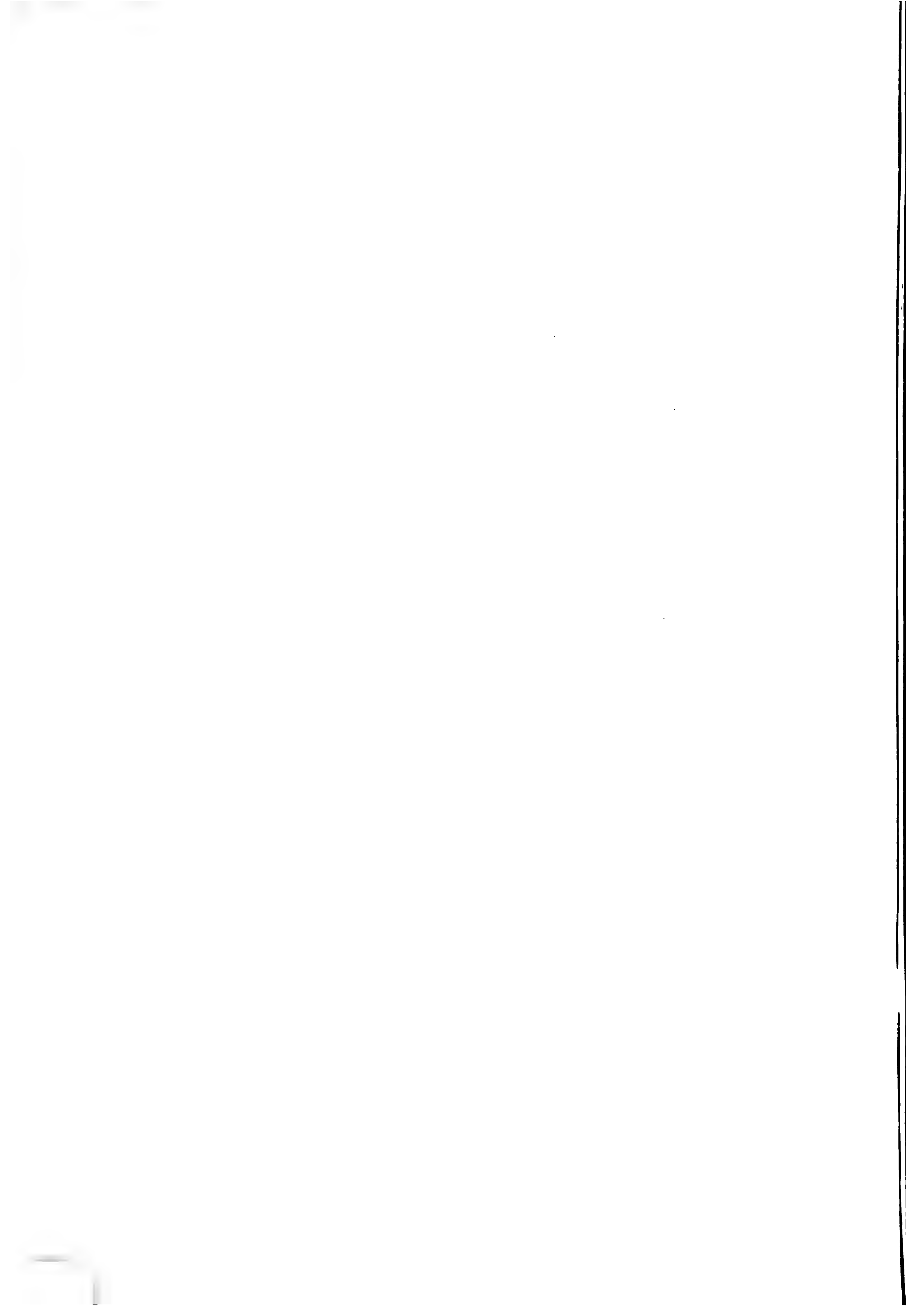
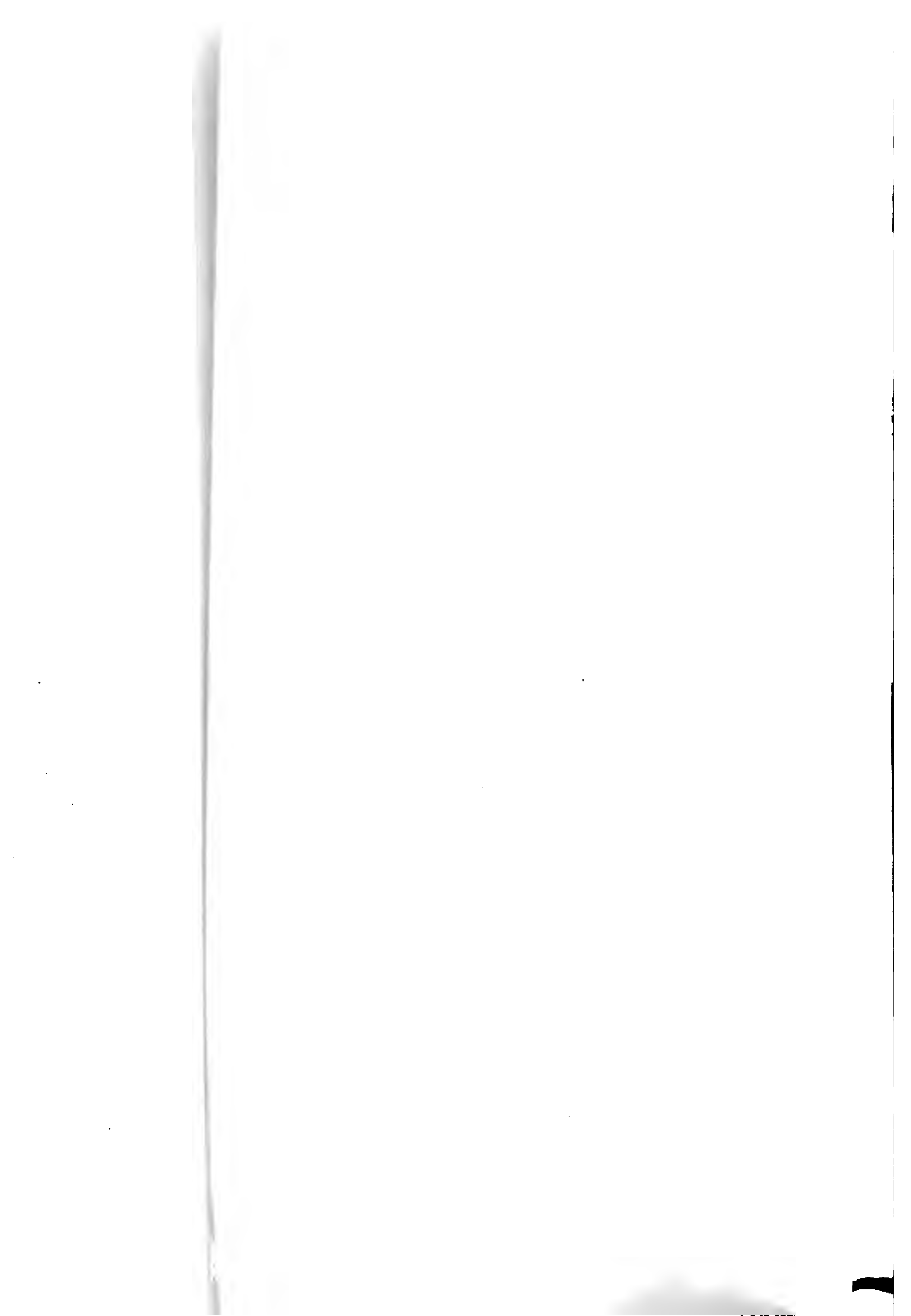


Fig. 2.

Lichtdruck
von
Albert Frisch
Berlin W. 35







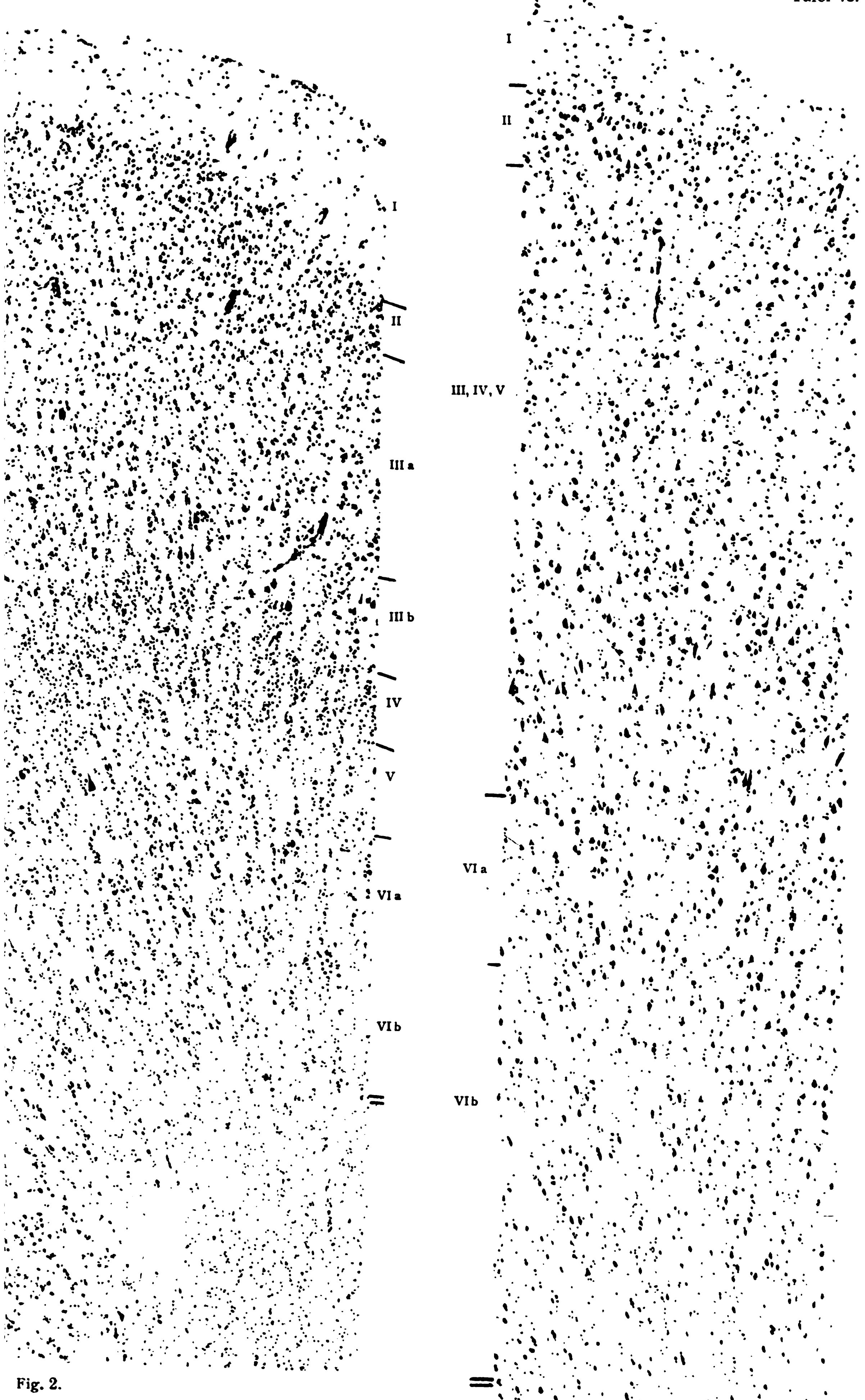


Fig. 2.

Fig. 3.



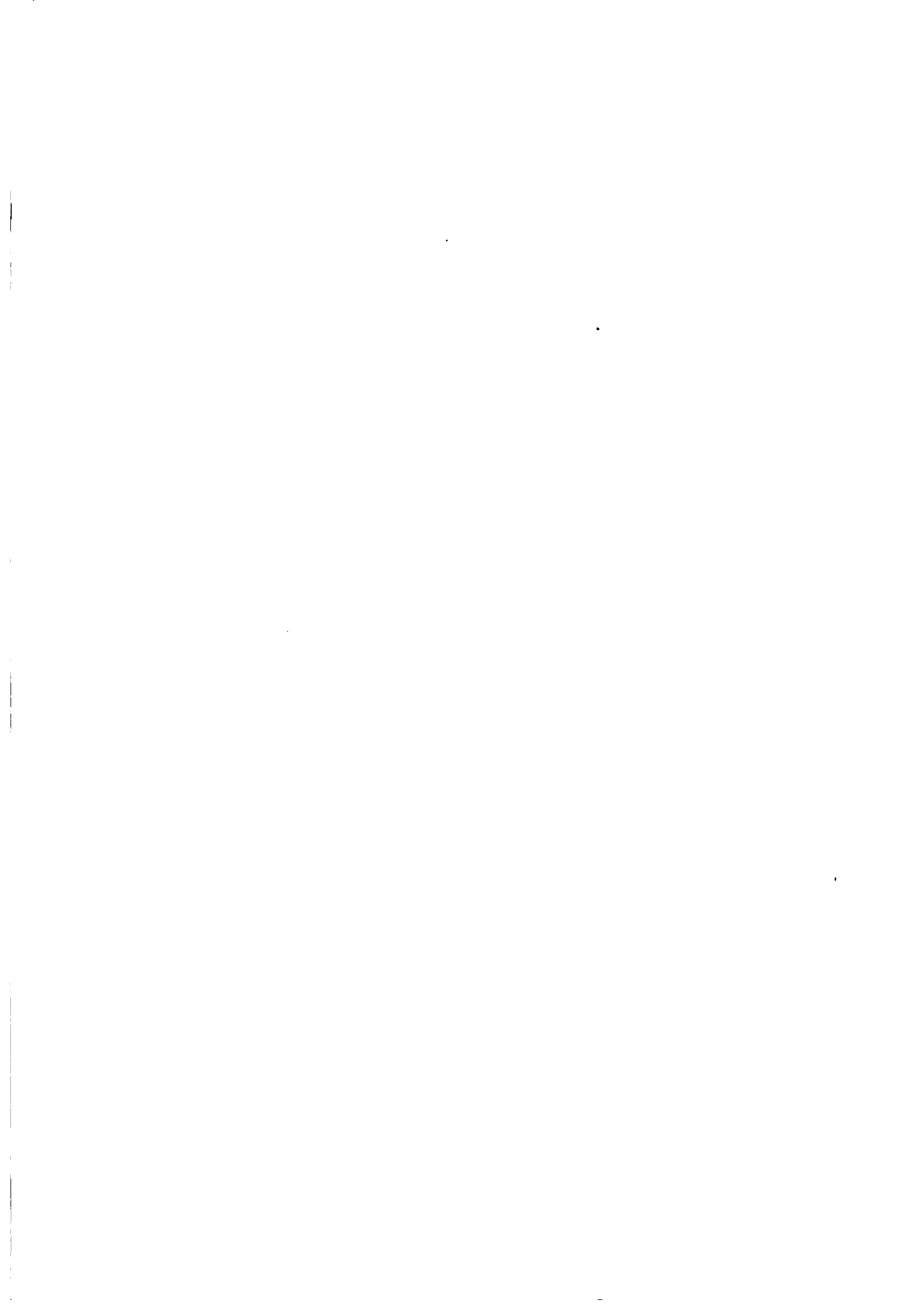




Fig. 1.

Lichtdruck von A!

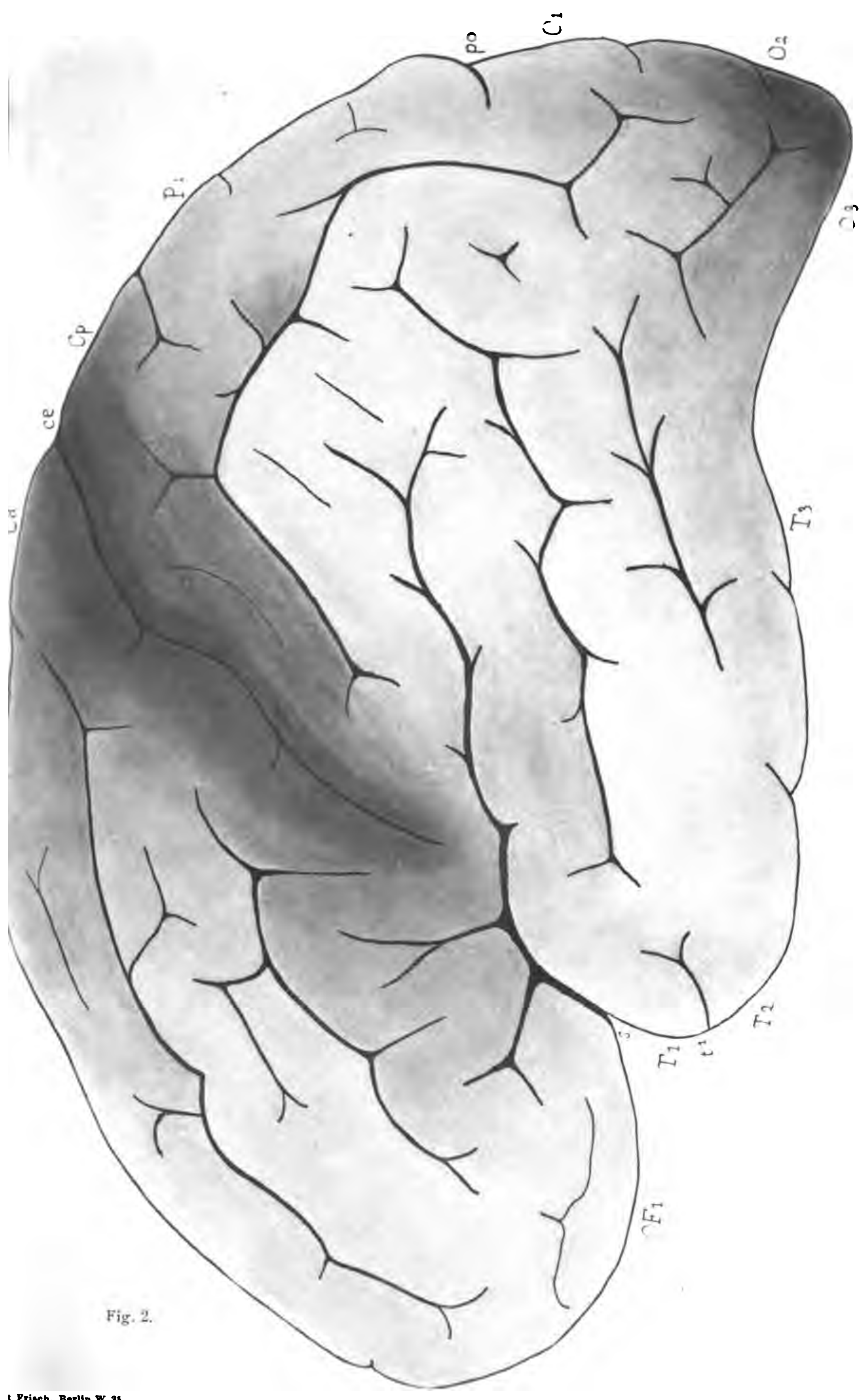
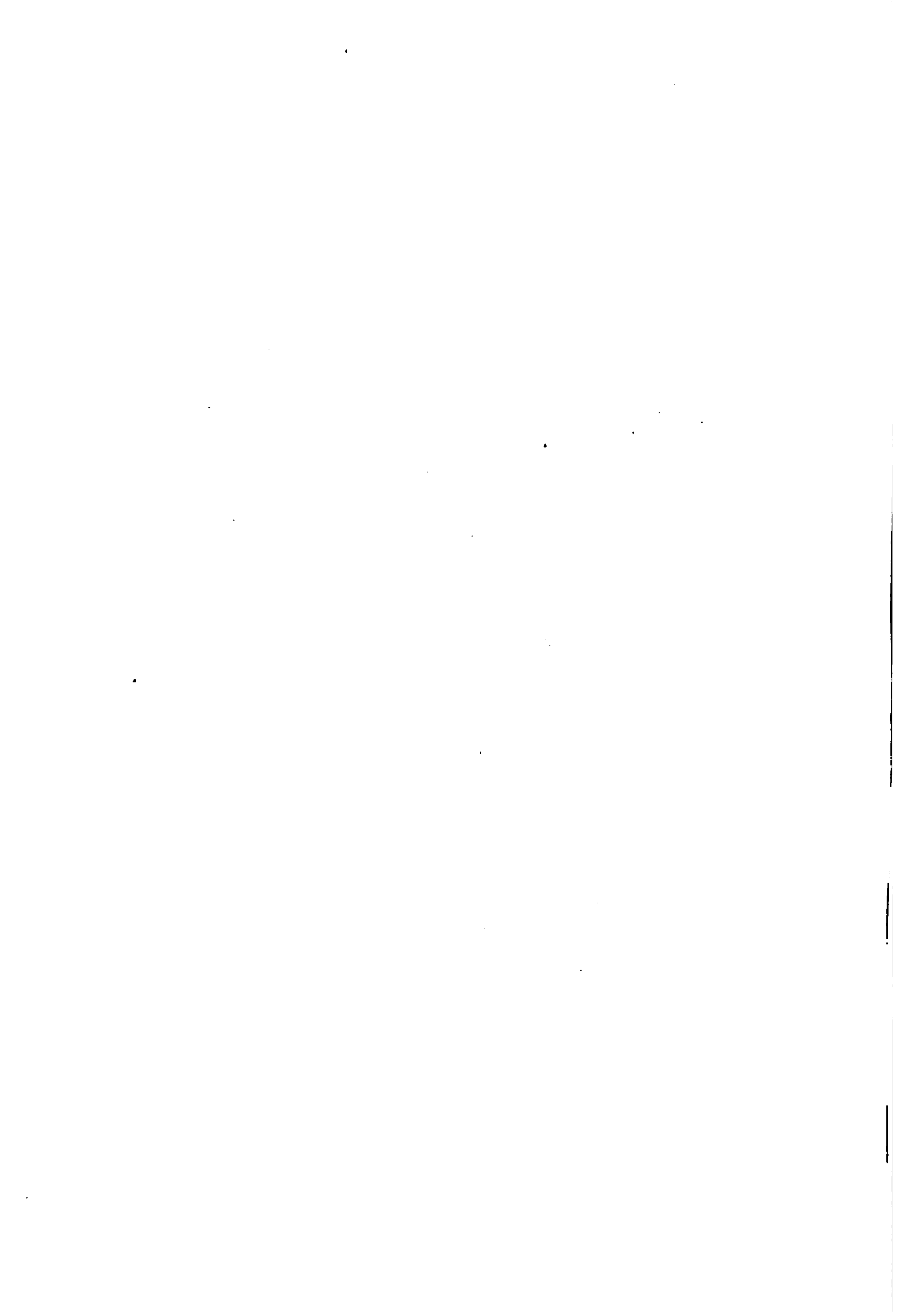
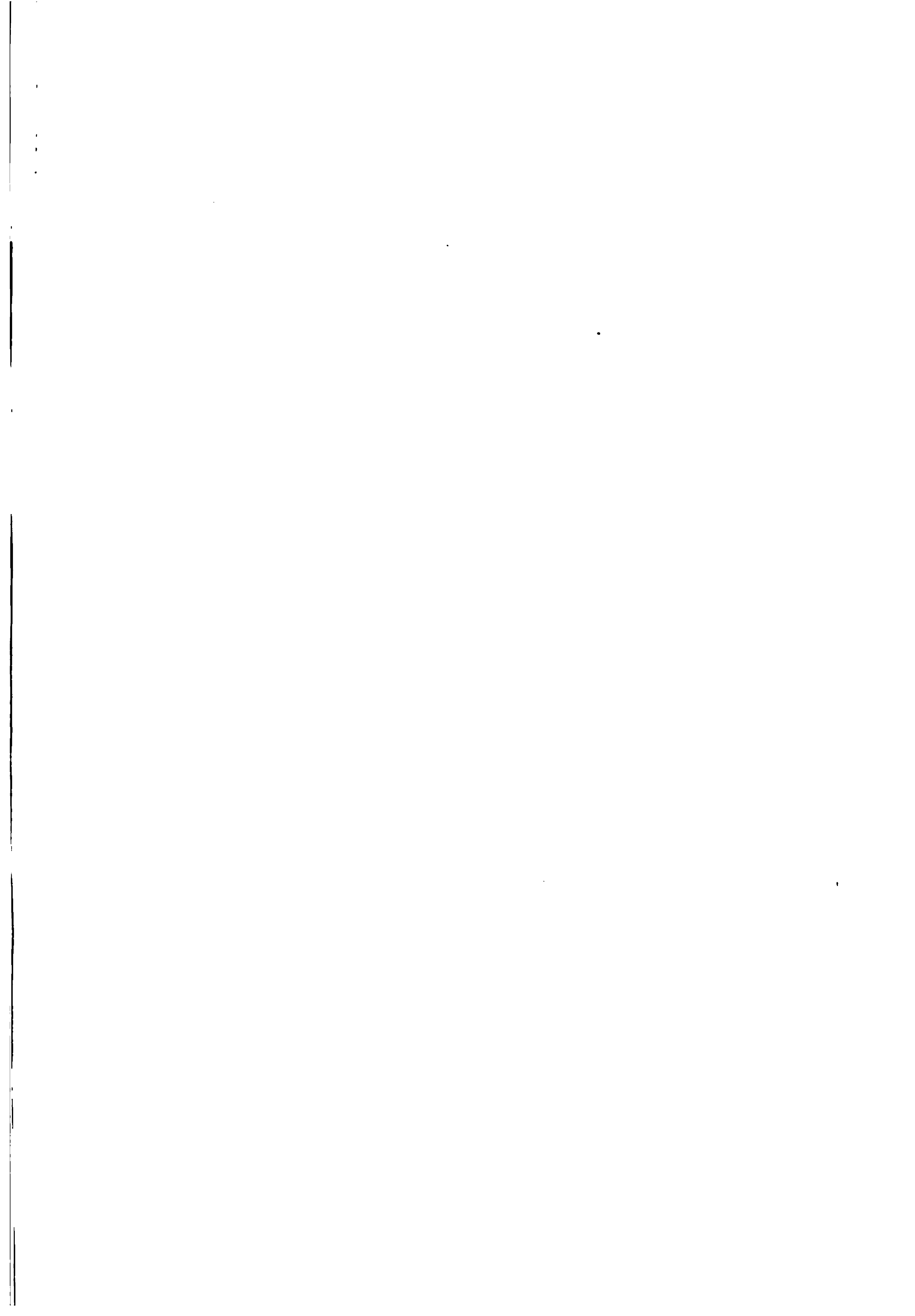


Fig. 2.

t Frisch, Berlin W. 35.




Bc
fs
X¹
ni
XII¹
ae
oi
oi₁
oi
Py



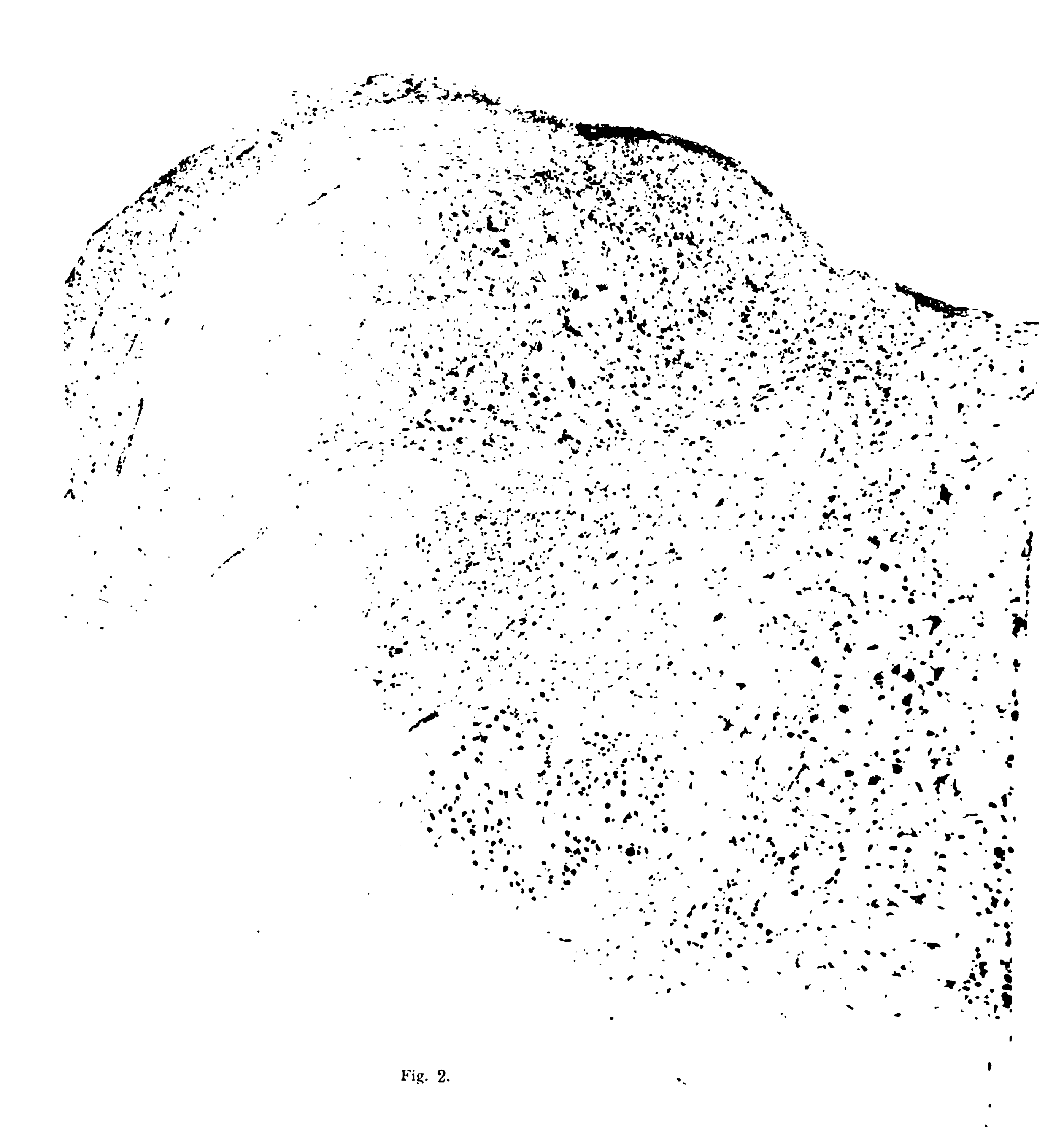


Fig. 2.

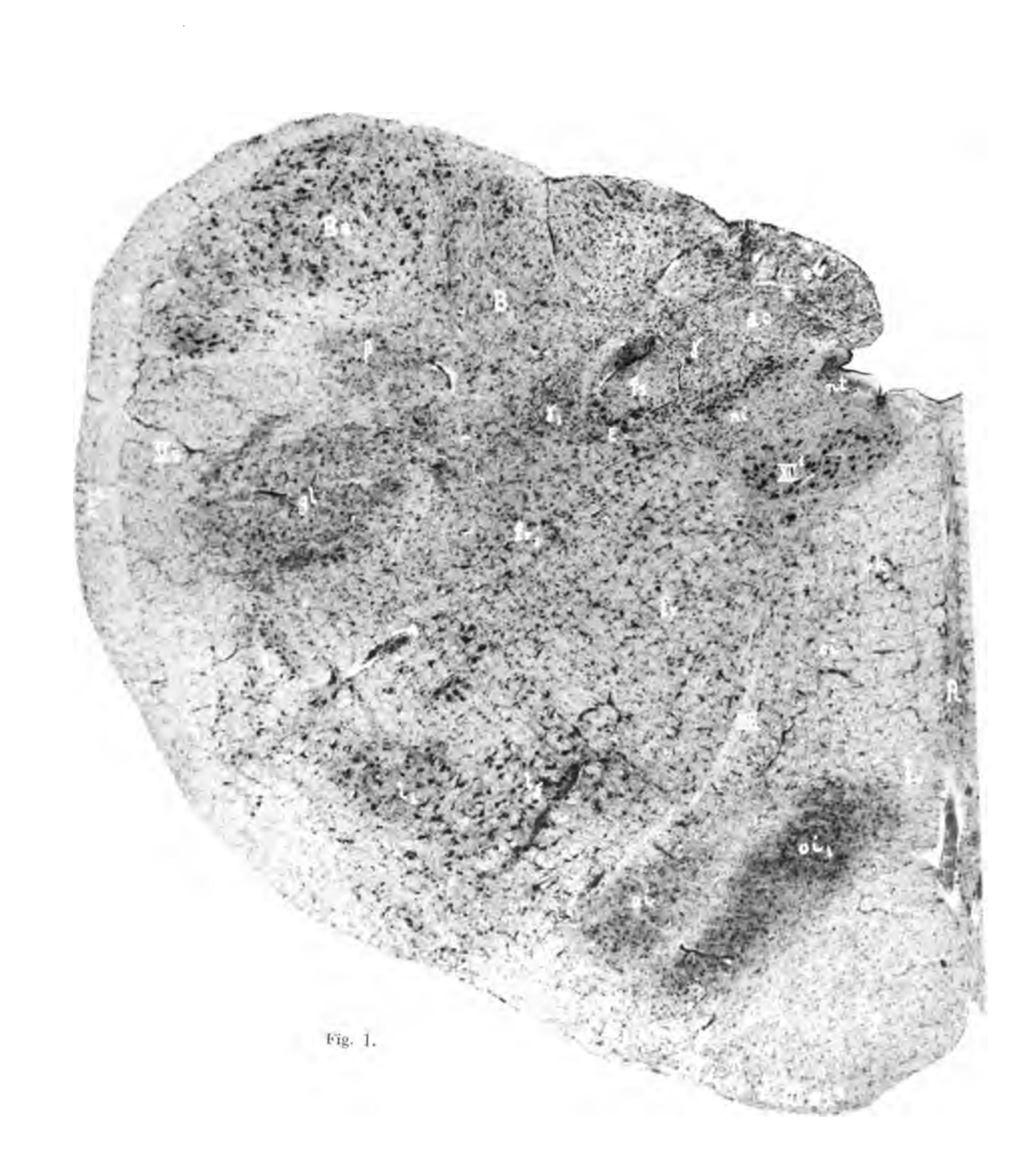
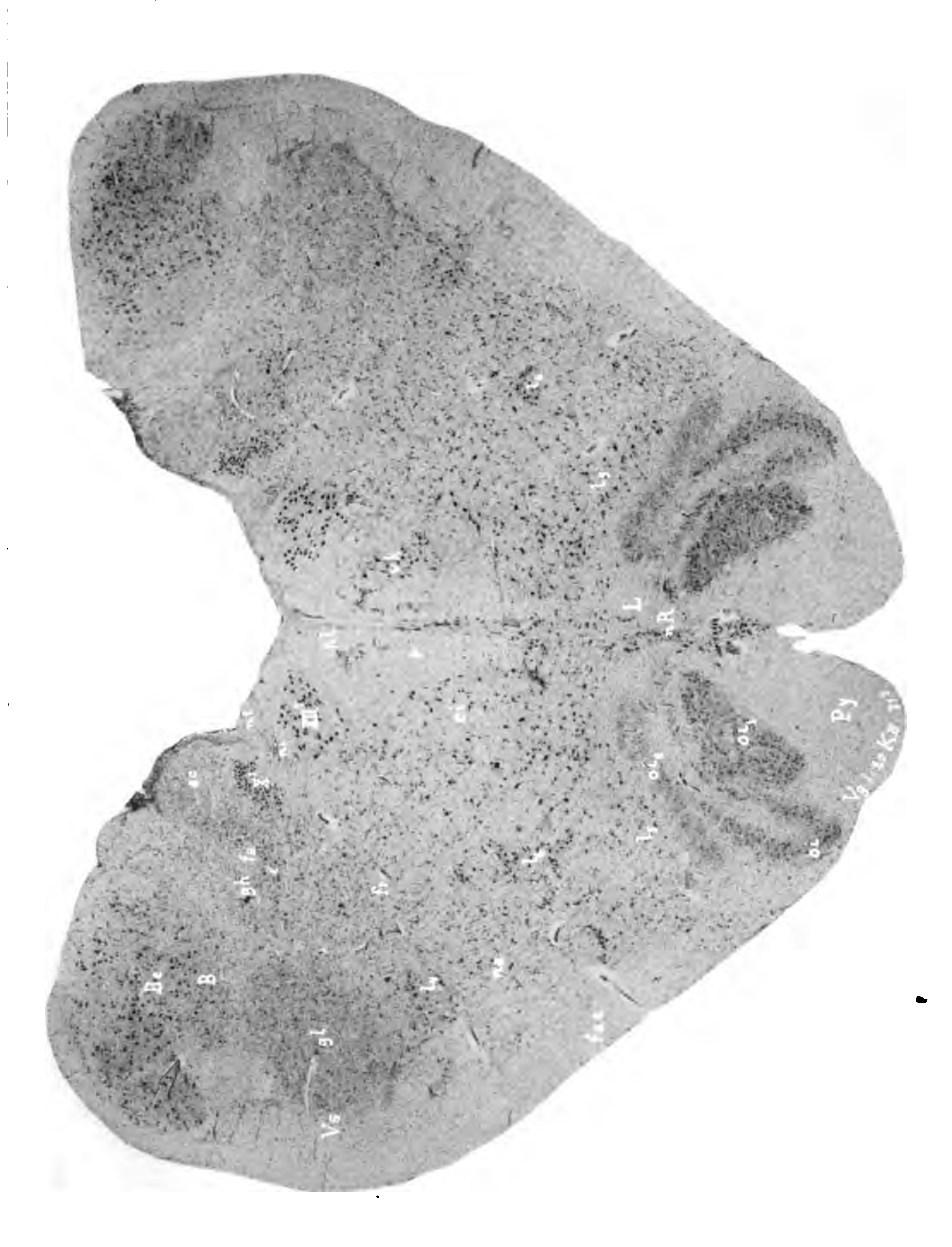


Fig. 1.







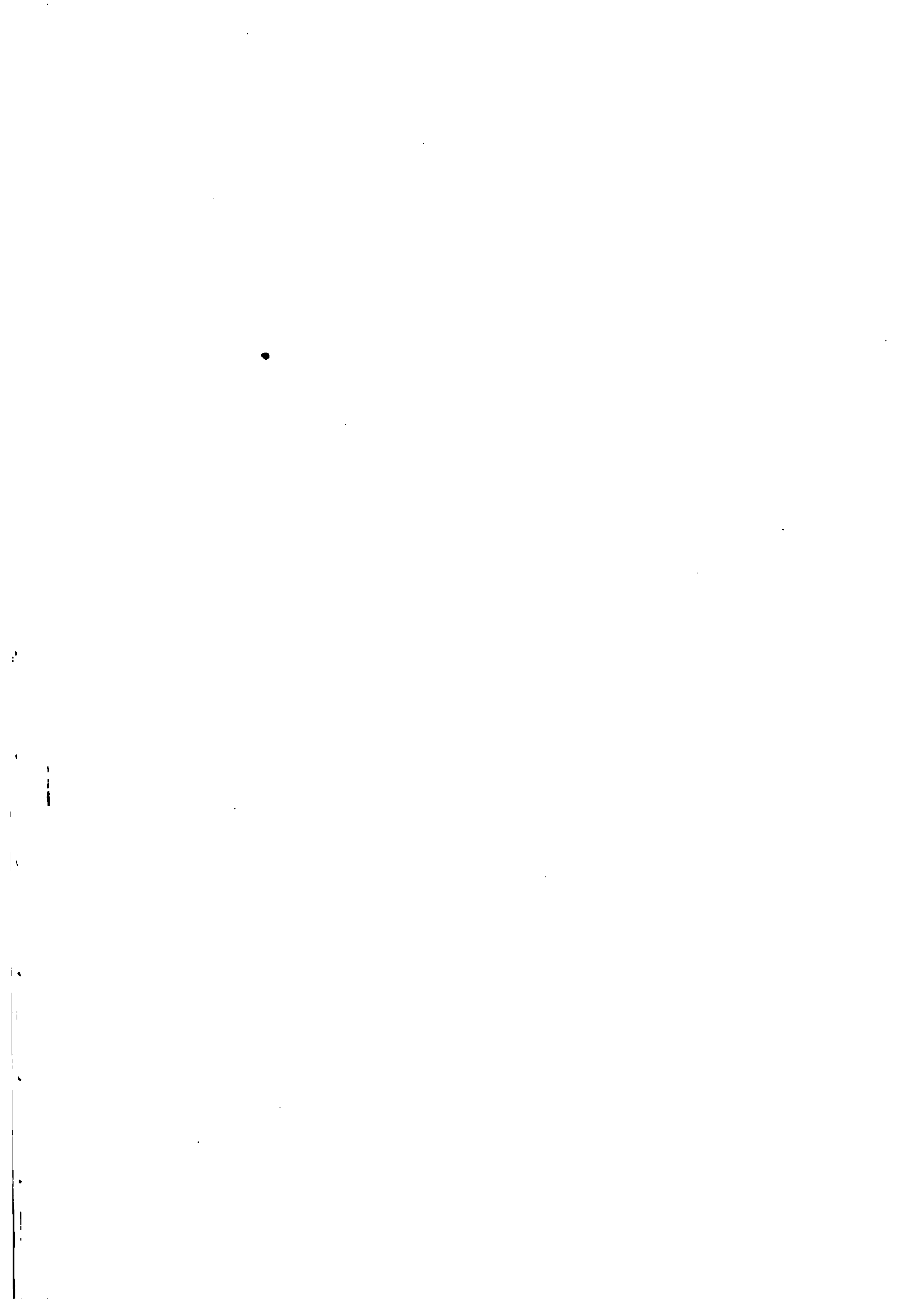




Fig. 1.

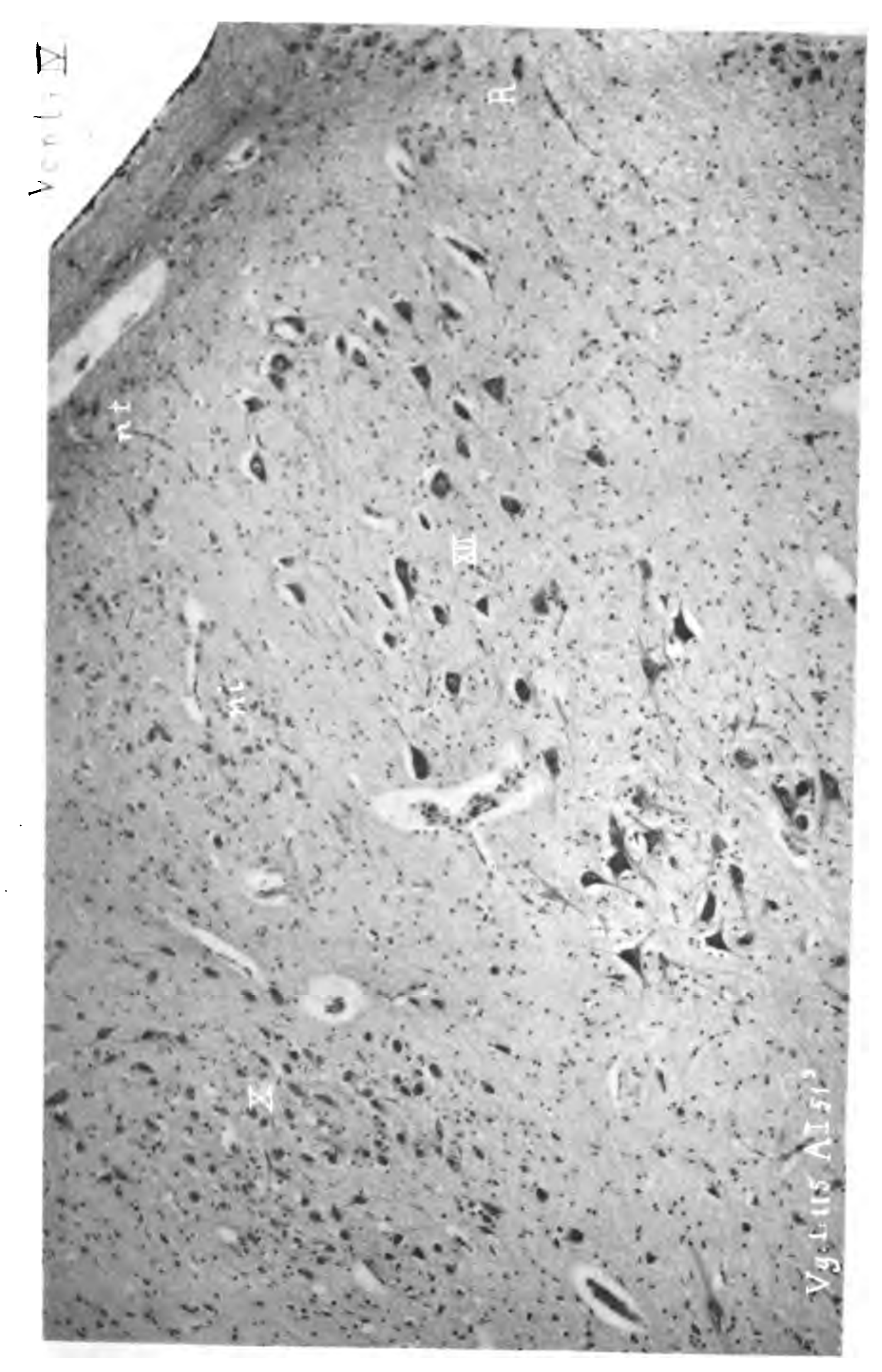


Fig. 2.

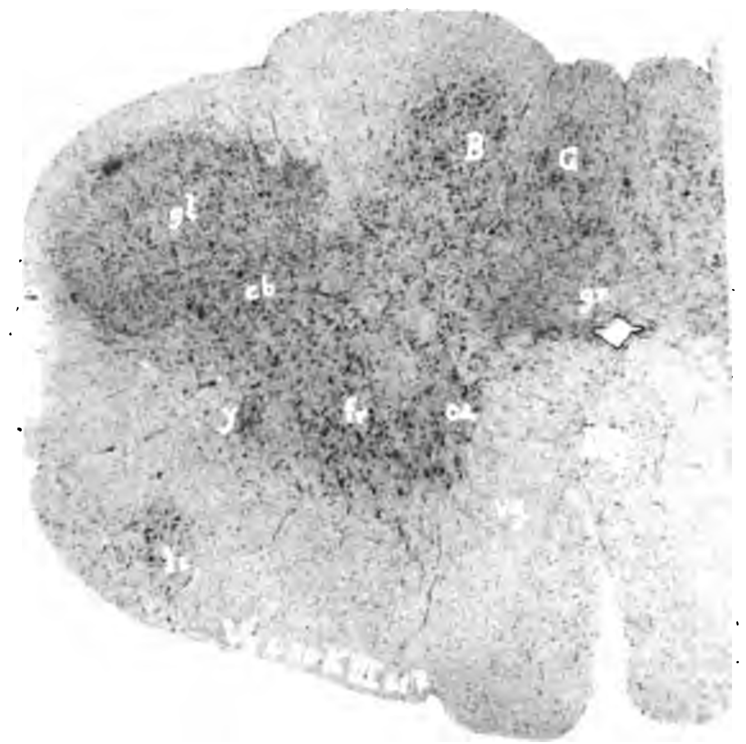


Fig. 2.

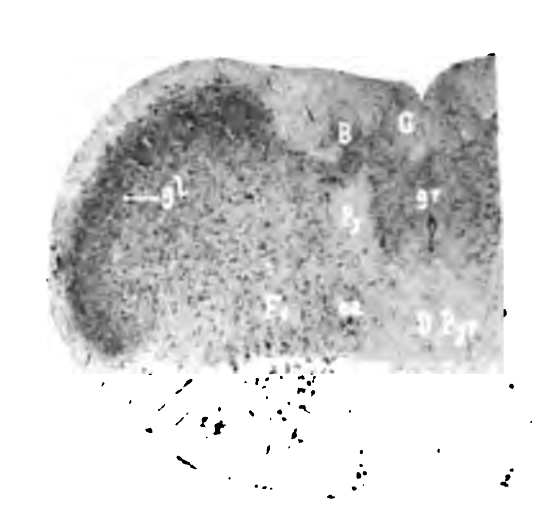


Fig. 3.

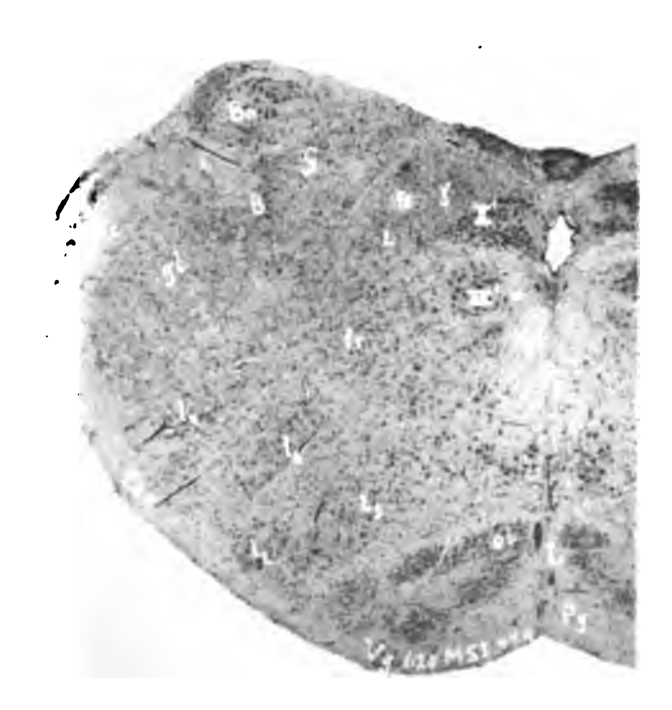


Fig. 1.



Fig. 4.

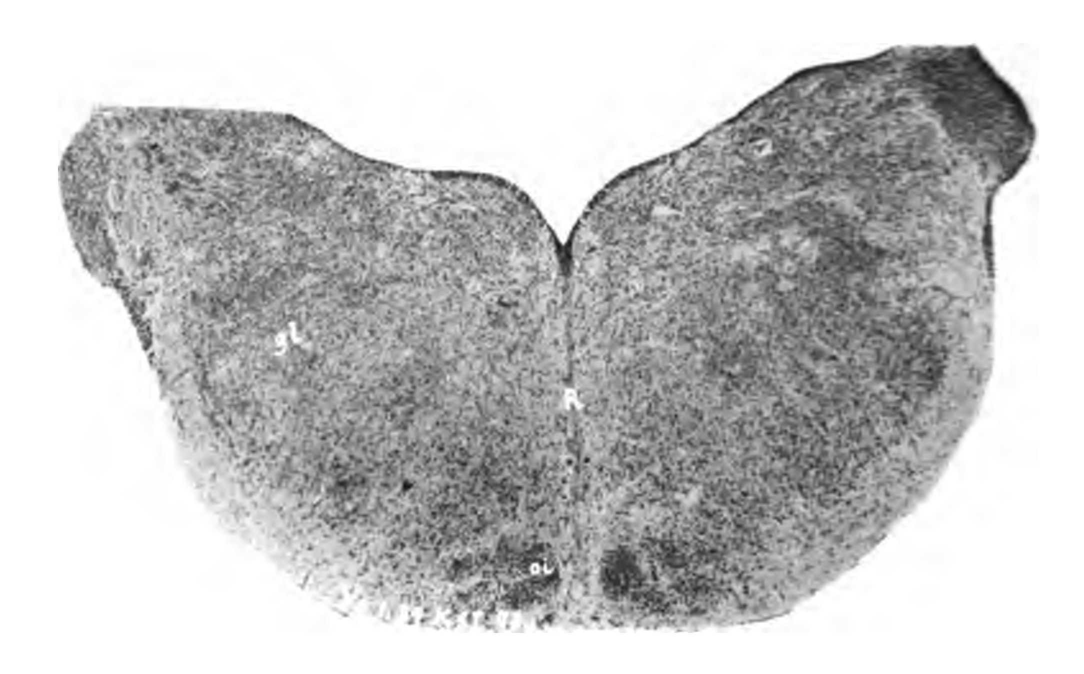


Fig. 5.

Fig. 6.

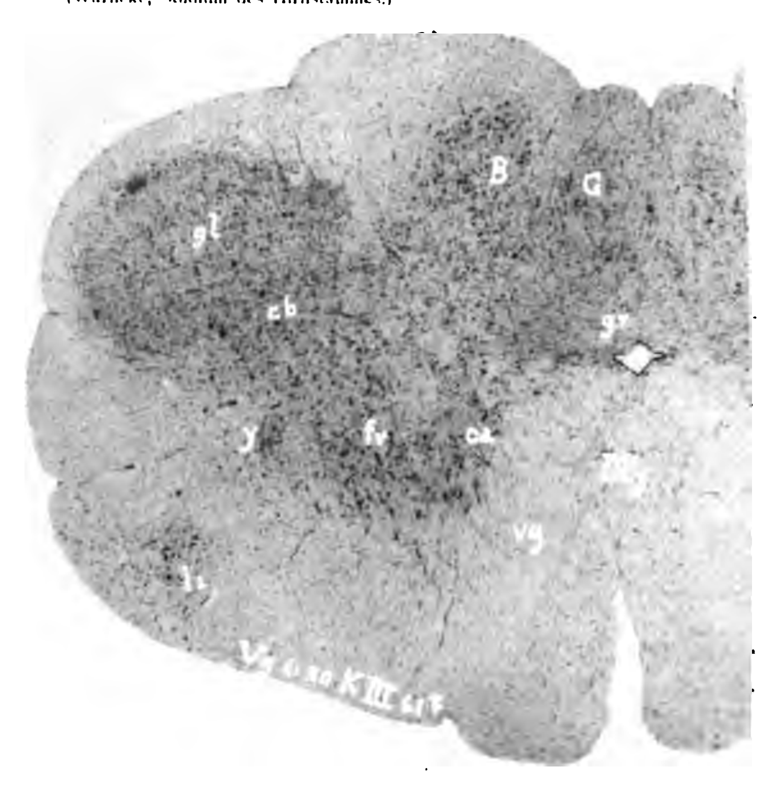


Fig. 2.

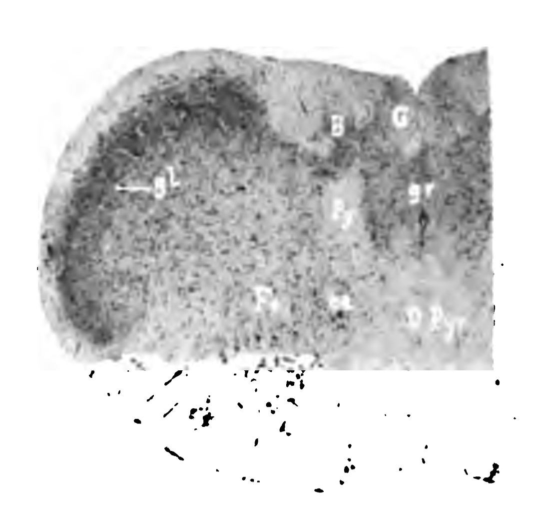


Fig. 3.

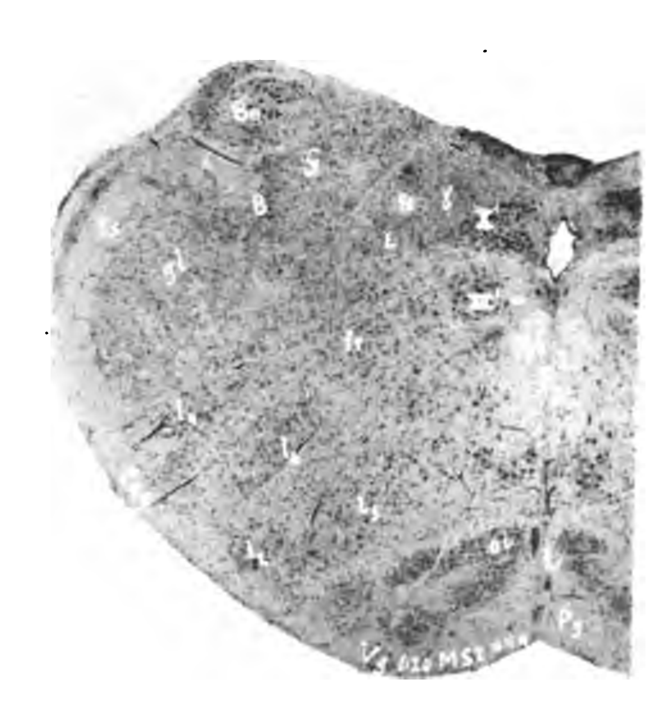


Fig. 1.

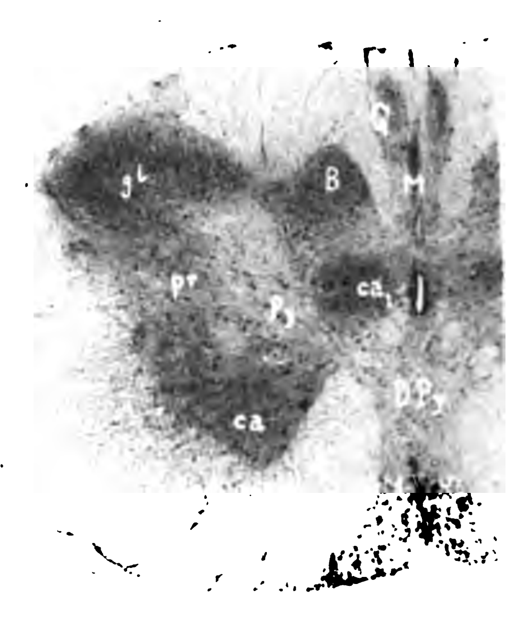


Fig. 4.

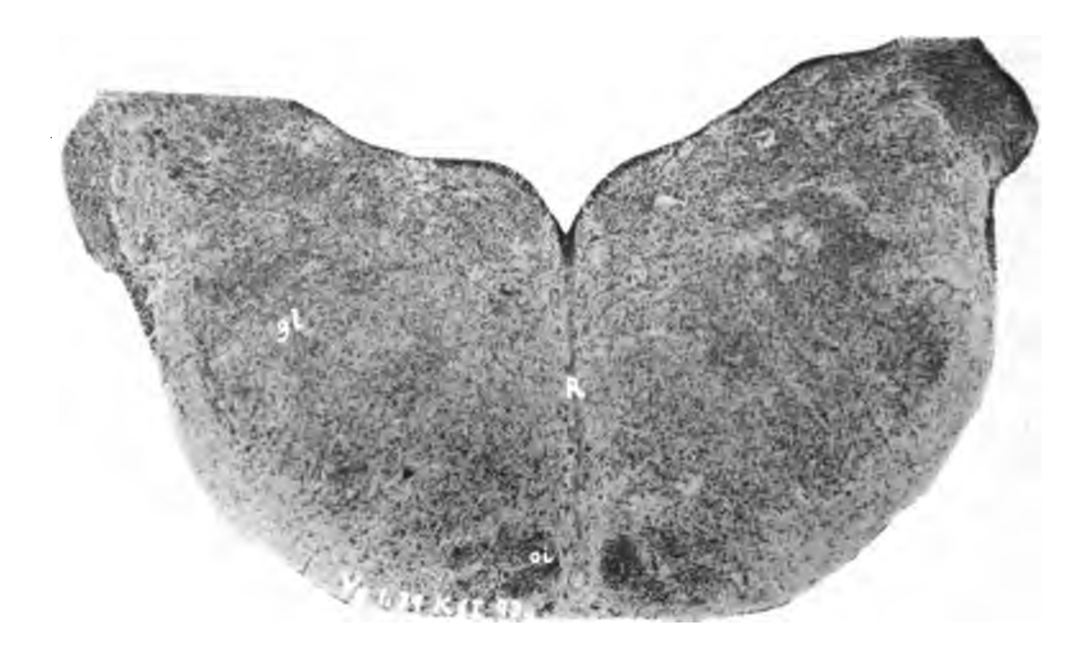


Fig. 5.

Fig. 6.

